Hendrik Löwe

Werkstattlogik

Computer im Spannungsfeld von Handwerks-Expertise und Akteurs-Beziehungen

WERKSTATTLOGIK

Computer im Spannungsfeld von Handwerks-Expertise und Akteurs-Beziehungen

Über Besonderheiten des Arbeitens und Lernens in der Werkstatt zur Beachtung im didaktischen Design der arbeitsunterstützenden Medien und Prozesse

Von der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät

der Universität Leipzig

angenommene

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades

DOCTOR PHILOSOPHIAE

(Dr. phil.)

vorgelegt

von	Hendrik Löwe
geboren am	03.03.1979 in Burgwedel
Gutachter	Prof. emer. Dr. Bernd Schorb
	Prof. Dr. Heinz-Werner Wollersheim
Tag der Verteidigung	23.07.2014

Danksagung

Tausend Dank gilt meiner Frau Tanja – dafür, dass sie dies mitgemacht hat. Auch danke ich meiner gesamten Familie für Geduld und Unterstützung. Viel verdanke ich meinen Professoren Bernd Schorb, Hartmut Warkus und Jörg Knoll an Rat und stets neuem Schwung. Besonderen Dank sage ich meinen guten Freunden Falk, Micha und Andrea für Stunden von Diskurs und allen am Forschungsprozess Beteiligten und Helfern für Engagement und Beitrag. Nicht zu vergessen sind die Kollegen und Manager der Volkswagen AG und besonders Thomas: Erst das Einlassen auf diese Expedition und die Öffnung des faszinierenden Mikrokosmos Werkstatt für unsere Disziplin ermöglicht uns noch viele Jahre des Dazulernens.

* * *

Eigenständigkeits-Erklärung gemäß §9 Absatz 2 der
Promotionsordnung der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig, Stand 2010

Hiermit erkläre und versichere ich, Hendrik Löwe, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und angefertigt habe. Ich habe keine anderen als die hier angegebenen Quellen und Hilfsmittel (einschließlich elektronischer Medien und Online-Quellen) verwendet. Es wurden keine unzulässigen Hilfen eingesetzt. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind in der Arbeit als solche kenntlich gemacht. Große Teile der Transkription der Audio-Rohdaten, nicht aber der Auswertung des Materials, haben Frau Andrea Kloß und Herr Hatim Jamal geleistet. Die Herstellung des Manuskripts geschah ohne fremde Hilfe. Ich versichere, dass neben den zwei Genannten weitere Personen bei der geistigen Herstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt waren. Insbesondere wurde auch nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin oder eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen. Ich versichere ferner, dass die vorgelegte Arbeit weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder in ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde zum Zwecke einer Promotion oder eines anderen Prüfungsverfahrens vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht wurde. Es haben keine früheren erfolglosen Promotionsversuche stattgefunden.

Hendrik Löwe

* * *

Rechtlicher Hinweis, Disclaimer

Schriftliche Genehmigung der Volkswagen AG zur Veröffentlichung ist erfolgt. Die Ergebnisse, Meinungen und Schlüsse dieser Dissertation sind nicht notwendigerweise die der Volkswagen AG.

Inhalt

Auf einen Blick – Zusammenfassung und Schlagworte **VI**

Aufbau der Kapitel **VIII**

1 Einleitung **1**

1.1 Problemstellung und Einleitung in das Phänomenfeld – die Herausforderung Werkstatt 1

1.2 Settingbeschreibung – das Szenario Werkstatt 4

1.3 Verwertungsziele – die Handreichungen für Redaktion, Computer und Forschungsgemeinschaft 5

1.4 Fragestellung – die Aneignung der Handwerker 6

1.5 Forschungsstrategie – der Analyseverlauf 7

1.5.1 Grounded Theory 7

1.5.2 Aufbau der Analyse 13

2 Exploration **15**

2.1 Sensibilisierendes Konzept ad hoc – die ersten Überlegungen 15

2.2 Pädagogische Basis – die Ausgangs-Modelle als Integral der Analyse 16

2.2.1 Mediendidaktische Klassifikation – die Gegenstandsbeschreibung 16

2.2.2 Subjektwissenschaftliche Lerntheorie – das Integral der Theoriefolien 20

2.2.3 Mentale Modelle – die Erweiterung des Integrals um ein Bindeglied zu Experten-Begründungen 28

2.2.4 IT-Design, Medienkompetenz und Medienaneignung – die Erweiterung des Integrals um Bindeglieder zum Computer 32

2.3 Forschungs-Stand – der Status quo und neue Perspektiven als Anregung für die Analyse 39

2.3.1 Studien direkt zum Phänomen Medien und Werkstatt 40

2.3.2 Offene Fragen in der Praxisdisziplin Technische Redaktion 58

2.3.3 Offene Fragen zum Gestaltungswissen pädagogischer Psychologie 67

2.3.4 Technik im Forschungsfeld IT-Design 74

2.3.5 Didaktische Aspekte des Lernens und Wissens außerhalb von Lehr-Lern-Institutionen 91

2.3.6 Arbeitsobjekt, Subjekt und Feld in der komplexen Problemlöseforschung 105

2.3.7 Subjektsicht in Expertiseforschung, Routinen und Standards 115

2.3.8 Intuition und Analyse durch Forschung zum natürlich-intuitiven Entscheiden 136

2.3.9 Fehler-Forschung und Human Factors 156

2.3.10 Hochverlässlichkeit und Hochleistung in Gruppen 168

2.3.11 Soziodynamik 176

2.3.12 Forschung zur Vergemeinschaftung bei Lernen und e-Learning 180

2.4 Sensibilisierendes Konzept a priori – die Zusammenführung zu Suchsonden 195

2.5 Forschungs-Design – der Bau der Werkzeuge 198

2.5.1 Methodologie, Gütekriterien und Folgerungen 198

2.5.2 Methodik und Instrumentarium 202

3 Ergebnis **216**

3.1 Aufbau der Ergebnisdarstellung 216

3.2 Werkstattlogik – das Konzept a posteriori als Befunde zu den Phänomenen und abgeleitete Prinzipien 218

3.2.1 Bekannte didaktische Faktoren 218

3.2.2 Kontext 220

3.2.3 Arbeitsstrategien der Handwerker 237

3.2.4 Begründungslogik intuitiv-heuristischer Arbeitsstrategie 247

3.2.5 Entscheidungsfaktoren für Arbeitsstrategien 272

3.2.6 Medienkollaboration und Medienaneignung 292

3.3 Antworten – die Auflösung der Fragestellung und didaktische Schlussfolgerungen 321

3.3.1 Kompression – die Rekapitulation der Frage und die verdichtete Antwort 321

3.3.2 Extrakt – die Zusammenschau der Befunde als Checkliste 323

3.3.3 Rahmen – die Zentralsätze als Meta-Modell 331

3.3.4 Effekt – die durch die Phänomene erzeugten Medienkontakthürden 332

3.4 Ausblick – die Diskussion der Ergebnisse und die Desiderata an die Forschungsgemeinschaft 333

Appendix Eins **336**

A1 Literatur 336

A2 Abbildungen 365

A3 Abkürzungen 366

Appendix Zwei **369**

A4 Empirische Quellen 369

A4.1 Codings pro Phänomen 369

A4.2 Analysierte Dokumente 402

A4.3 Transkripte 402

A4.4 MAXQDA-Files 402

A5 Ausgelagerte Details des Instrumentariums 403

A5.1 Interview-Leitfaden 403

A5.2 Transkriptionssystem 408

A5.3 Nicht eineindeutige Abkürzungen der rekonstruktiven Zusammenfassung 409

A6 Ausgelagerte Details der Theoriefolien 410

Auf einen Blick – Zusammenfassung und Schlagworte

Diese Arbeit erklärt anhand von **Vertragswerkstätten** der **Volkswagen AG**, wie **Kfz-Handwerker** im komplexen Feld Werkstatt Probleme lösen. Sie deckt auf, wie und warum Kfz-Handwerker auf besondere Weise Denken und Handeln. Dies meint, wie sie arbeiten, lernen und vor Allem, wie und **warum sie Medien aneignen – oder verweigern**: Täglich diagnostizieren und reparieren Kfz-Handwerker Fahrzeuge. Dabei ist oft zu beobachten, dass extra dafür hergestellte Hilfsmedien von ihnen umgangen oder gar offen abgelehnt werden. Dies führt teils zu **schweren Fehlern**, teils aber auch zu **herausragenden Leistungen**.

Bislang ist kaum geklärt, aus welchen Gründen dies erfolgt. Von den Handwerkern genannte Gründe erscheinen in der Außenperspektive oft sonderbar. Doch sie sind subjektiv vernünftig. Die Untersuchung zeigt, mit welchen Begründungen die Handwerker sich gegen Medienaneignung entscheiden. Und sie erklärt, inwiefern dies daran liegt, dass Computer im Spannungsverhältnis zwischen den **Expertise**-Denkweisen der Handwerker und den sozialen **Beziehungen** der Akteure[1] stehen. Die Akteure sind Mitarbeiter im Autohaus, aber auch beim Hersteller und beim Importeur des jew. Landes.

Dies gelingt durch die theoretische Basis subjektwissenschaftlicher Lerntheorie, unter Bezugnahme auf wissenschaftliche Nachbardisziplinen und mit der Methodologie, Strategie und Methodik qualitativer Sozialforschung. Die Phänomene werden exemplarisch aus mehrwöchigen **Feldstudien** in Werkstätten der Volkswagen AG in Deutschland qua O-Ton-Audiomittschnitt, Interview und Beobachtung rekonstruiert und mit begleitenden Quellen ergänzt. So entstehen z.B. Modelle

- zur Typologie **intuitiver und analytischer Arbeitsstrategien** der Handwerker
- zu **Reflexionsauslösern**
- zu **Medienkontakthürden** und
- zur **Medien(vertrauens)bewertung** im Prozess der **Medienkompetenzentwicklung**.

Durch diese erstmals in solcher Form geleistete Phänomen-Aufschlüsselung werden

- neue Ansatzpunkte des **didaktischen Designs**
- und für die **technische Redaktion**
- Herausforderungen an **Medien und Prozesse**
- und für die **Qualitätssteigerung** zwingend zu leistende Aufgaben

aufgezeigt.

Es werden fast banal scheinende, subtile alltägliche Phänomene analysiert und deren **massiver Einfluss** auf **Fehler** und **Erfolge** des Handelns verdeutlicht. Da ersteres oberflächlich altbekannt und oft unhinterfragt ist, wird die große Bedeutung für einen erfolgreichen Reparaturprozess zumeist übersehen. Darum bietet sich hier **noch ungenutztes Verbesserungs-Potential**.

Die Befunde fokussieren auf deutsche ‚Werkstattlogik', sind aber mit kritischem Rückbezug auf kulturelle Besonderheiten auf die Volkswagen AG Vertragswerkstätten **in über 150 Ländern anwendbar**.

1 Akteure meint hier jegliche handlungenentscheidende Instanz und somit nicht nur Mensch, sondern auch parasozial die Maschine in Form von anweisendem Medium oder Computer.

Aufbau der Kapitel

Dieser Text gliedert sich in die drei Teile **Einleitung, Exploration** und **Ergebnis**, sowie den Anhang.

Die **Einleitung spannt** als erster Teil **den Rahmen** der Untersuchung auf, in dem alle danach folgenden Schritte zu betrachten sind:

- Sie erläutert in Kap. **1.1** die ‚Herausforderung Werkstatt' als wissenschaftlich aufzuarbeitende Problemstellung
- und skizziert in Kap. **1.2** das ‚Szenario einer Werkstatt', um für all die, die Autohäuser nur als Kunde kennen, eine Vorstellung der Struktur und Abläufe dieses Felds zu erleichtern.
- Sie zeigt in Kap. **1.3** die Verwertungsziele dieser Untersuchung. Diese gelten der Gestaltung der Redaktion und der Gestaltung von Computer und Medium und sollen der Forschungsgemeinschaft Impulse bieten.
- Sie nennt in Kap. **1.4** die Forschungsfragen zum Thema ‚Handwerker und Aneignung'.
- Um den Text von Anfang an nachvollziehbar zu halten, werden außerdem schon in der Einleitung in Kap. **1.5** die Forschungsstrategie der Grounded Theory – die alle Schritte begründet – sowie Aufbau und Arbeitsschritte vorgestellt.

Der zweite Teil ist die **Exploration**, die die Perspektiven auf die Phänomene **öffnet**:

- Zuerst wird in Kap. **2.1** das Vorverständnis des Forschers zu den Phänomenen als ‚sensibilisierendes Konzept ad hoc' aufgedeckt.
- In Kap. **2.3** werden der Forschungsstand zu den zu erschließenden Phänomenen und auch das Wissen nahbezüglicher Disziplinen zu diesen in 12 Kapiteln, resp. aus 12 Bereichen zusammengetragen. Dies dient gemäß der Grounded Theory sowohl als Sichtung des ‚Status quo' der Forschung, als auch als Anregung für die Analyse. Doch damit diese Anregungen sinnvoll zu einem analytischen Modell gefügt werden können, braucht es vorab ein einklammerndes und Konsistenz sicherndes Integral (Def. s. Kap. pädagogische Basis).
- Dies wird im davor stehenden Kap. **2.2** ‚Pädagogische Basis' konstruiert: Erst zeigt eine kurze mediendidaktische Klassifikation der IT und Medien im Feld auf, als was diese medienpädagogisch einzustufen sind. Dann bildet die vorgestellte Lerntheorie die nötige Integral-Klammer. Allerdings muss sie, um dem Feld angemessen zu sein (um sowohl Computer als auch Experten analytisch zu fassen), um die Konstrukte mentale Modelle, sowie Gestaltungs-Ebene, Ziel und Funktion von IT, sowie Medienkompetenz und -aneignung erweitert werden.
- Als Zusammenführung der so aggregierten Suchsonden für die Empiriearbeit wird in Kap. **2.4** das ‚sensibilisierende Konzept a priori' aufgelistet.
- Nachdem diese theoretische Seite der Exploration ausgebreitet wurde, wird in einem zweiten Teil die empirische Seite der Exploration angegangen: Das ‚Forschungs-Design' als Vorgehen im Feld wird in Kap. **2.5** gezeigt. Hier werden qualitative Methodologie, Gütekriterien und Folgerungen dekliniert und Methodik und Instrumentarium erläutert.

Dritter Teil ist das **Ergebnis**.

- Nachdem dessen Aufbau erläutert wurde (**3.1**),
- werden in Kap. **3.2** die Befunde der Phänomen-Exploration als ‚Werkstattlogik' vertieft vorgestellt und abgeleitete Prinzipien genannt. Dies ist das Konzept a posteriori. Es umfasst neben bekannten didaktischen Faktoren den Kontext, die Arbeitsstrategien der Handwerker, die besondere Begründungslogik intuitiv-heuristischer Arbeitsstrategie, die Entscheidungsfaktoren für Arbeitsstrategien und zu guter Letzt Medienkollaboration und -aneignung.
- Im Anschluss werden in Kap. **3.3** als ‚Antwort' Schlussfolgerungen gezogen: In der ‚Kompression' wird die Fragestellung kurz und bündig beantwortet. Im ‚Extrakt' werden die Befunde und didaktischen Folgerungen nochmals (vormals im jeweiligen Ergebniskapitel) als knappe Checkliste aufgeführt. Im ‚Rahmen' werden Zentralsätze als Meta-

Modell abstrahiert. Im ‚Effekt' werden die durch die Phänomene erzeugten Medienkontakthürden aufgereiht.
- Letztlich wird im ‚Ausblick' (**3.4**) eine kritische Ergebnisdiskussion geführt und als Desiderat zu weiterer Forschung am Thema aufgerufen.

Im **Anhang Eins** werden

- Literatur (**A1**) und
- Abbildungen (**A2**) gelistet und
- ein Abkürzungsverzeichnis (**A3**) geführt.

Im **Anhang Zwei** sind

- empirische Quellen (**A4**) aufgeführt,
- sowie im Haupttext nicht zwingend notwendige, aber vertiefende und die Sicht des Forschers transparenter machende Details des Instrumentariums (**A5**) und
- der 31 Theoriefolien (**A6**) ausgelagert.

Nun noch Anmerkungen zu **Format und Stil**: Der Lesbarkeit halber wird in der **männlichen** Form, z.B. ‚Handwerker', statt der **weiblichen** oder gar **hybriden** Form ‚Handwerker/Innen' geschrieben. Die Nennung bezieht sich gleichwohl auf weibliche und männliche Personen. Es werden keine geschlechtsspezifischen Ausprägungen untersucht. Formen geschlechtlicher Diskreditierung sind damit weder beabsichtigt noch gewünscht. Leser, die dies unangemessen finden, bitte ich um Nachsicht. Es geschieht allein um Lesbarkeit zu erreichen. **Zentrale Aspekte** der Absätze werden **fett** hervorgehoben, um diese auch beim zügigen Sichten der Seiten direkt erfassen zu können. Direkte, wörtliche **Zitate** werden *kursiv* hervorgehoben und stehen in *„doppelten Anführungszeichen"*. **Besondere Begriffe**, die entweder von den jew. Autoren oder der Branche üblich genutzt werden, stehen nicht kursiv in ‚**einfachen Anführungszeichen**', um anzuzeigen, dass es sich hier nicht um willkürliche Wortwahl des Autors dieser Untersuchung, sondern um originale Wortwahl der Quelle handelt. **Autorennamen** der Quellen werden in KAPITÄLCHEN geschrieben. **Quellenverweise** als auch ergänzende **Anmerkungen** oder **Detail-Ausführungen** finden sich aus dem Fließtext ausgelagert in den fortlaufenden Fußnoten[2] (Markierung durch hochgestellte Nummern), um den Text flüssig lesbar zu halten. **Abkürzungen** für mehrfach genutzte Begriffe (z.B. SB) finden sich im Abkürzungsverzeichnis. **Englischsprachige** Zitate werden ursprungssprachlich belassen, um den original Wortlaut zu wahren, da deutsche Übersetzungen teils die Bedeutung verzerren würde (z.B. *„knowing"* ist ungleich *„Wissen"*) und da eine fortlaufende Übersetzung den vorliegenden Text unnötig strecken würde. Im Verlauf dieser Untersuchung werden die Worte Untersuchung, Analyse, Arbeit und Text synonym verwendet.

2 Hier finden sich die fortlaufenden Fußnoten.

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und Einleitung in das Phänomenfeld – die Herausforderung Werkstatt

Ein Artikel der AutoBild bietet einen anschaulich-pointierten Einstieg in das Thema Werkstattlogik. Diese ist Laien als auch Kfz-Fachleuten lange bekannt, aber von den dem Feld zugewandten Fachdisziplinen bislang nur vage erklärt und trotz über 60 Jahren Volkswagen AG noch nicht weit aufgearbeitet:

> *„Dreimal rollte das A5 Cabrio in die Werkstatt, erst dann fand jemand den Alarmknopf. Es gibt Possen, die gibt's gar nicht. Ein Audi-Kunde wollte nach ersten Offen-Fahrten die Alarmanlage für die Innenraumüberwachung seines A5 Cabrio ausschalten, fand den Knopf aber nicht dort, wo er ihn bei seinem alten A4 Cabrio gewohnt war. Die Betriebsanleitung sagt: Knopf an der Stirnseite der Fahrertür. Nicht in der Ablage wie noch beim A4, sondern vorn. Aber da ist keiner. Anruf beim Händler: ‚Wie schalte ich den Alarm aus?' Verkäufer: ‚Dann kommen Sie mal vorbei, wir schauen nach.' Aber auch er findet keinen Schalter. Die Verwirrung nimmt ihren Lauf: ‚Dann haben Sie wohl gar keine Alarmanlage' behauptet der Schlipsträger. Der Computer sagt aber: Das Auto müsste sehr wohl eine Alarmanlage haben. Wochen vergehen, auch ein 12tägiger Reparaturaufenthalt in der Werkstatt bringt keine Klärung. Sogar der Serviceleiter zuckt mit den Schultern. Immerhin kann das Werk in Ingolstadt nach den Werksferien bestätigen: ‚Laut Prüfprotokoll ist der Knopf der Alarmanlage in Ordnung'. ‚Kommen Sie bitte noch einmal vorbei', flötet Herr Oberflächlich, ‚wir schauen noch einmal nach.' Also wieder die Zeit abgeknapst und zum dritten Mal den hilflosen Händler besucht. Diesmal geht es recht flott. Er hat wohl seine Hausaufgaben gemacht, zeigt den Knopf: Der sitzt an der Hinterseite der Fahrertür. Frust, Ärger. Wut: Warum konnten die vermeintlichen Experten das nicht beim ersten Mal sagen? So sieht er aus, der Alltag bei den Verkäufern der Premiummarke Audi. Da gibt es noch viel zu tun."*[3]

Hinter diesem exemplarischen Ereignis stehen diverse **Phänomene**[4] des Handwerks, allen voran die noch zu erläuternde ‚ad-hoc Plausibilität' (s. Ergebnisse) – die es in ihrer dahinterliegenden Bedeutung und Mechanik besser zu verstehen gilt, bevor sie sinnvoll mit Maßnahmen adressiert werden können. Dafür muss die Subjektivität der Handlungen, die Begründung der Akteure[5] selbst, stets nachvollzogen werden. So ist unter anderem auch das subjektwissenschaftliche Widerstands-Phänomen (s. entspr. Kapitel) verstehbar.
Nach diesem Beispiel könnten dem automobilsektorfernen Leser aber zwei verständliche, doch falsche Ideen kommen: Er könnte meinen, dass der Hersteller (in diesem Fall die Volkswagen AG) die Vertrags-Werkstätten schlichtweg mit technisch korrekten, pünktlichen und vollständigen Informationsmedien versorgen und so solcherart Schwierigkeiten vermeiden könnte. Die zu simple These wäre: Gut verständliche + nutzbare Hilfsmedien = höhere Medienaneignung = weniger Arbeitsfehler + mehr Erfolg.
Auch könnte der Leser meinen, dass ein Handwerker doch gut ausgebildet ist und darum schlichtweg bereits wissen sollte, wie man ordnungsgemäß Fahrzeuge repariert. Dies ist leicht aufzuklären: Die immer rasanter fortschreitende technische Entwicklung macht es nötig, dass der Handwerker lebenslang lernt. Wissen verfällt schnell. Wegen dieses Fortschritts muss und kann Expertise ferner nur noch in Teildomänen des Handwerks aufgebaut werden, die früher alle von einem einzigen Mechaniker beherrschbar waren.
Erstgenanntes, die Medienversorgung durch den Hersteller, bedarf längerer Erläuterung: Die Informationsversorgung als Hersteller optimal zu erfüllen ist zwar notwendig, aber noch kein hinreichender Garant

3 AutoBild 2011.
4 Phänomene werden hier als sich den Sinnen darbietende, aber (noch) nicht erklärbare, unkennbare Erscheinungen verstanden (Vgl. Weischedel 1985 S. 185). Im Kantschen Sinne von einer völligen Unklärbarkeit der Phänomene auszugehen lehnt der Autor aber ab. Laut Holzkamp sind Phänomene als „Erlebnisse als solche" (Holzkamp 1981 S. 40.) sowohl Gegenstand als auch Ausgangspunkt der Theoriebildung.
5 Akteure meint hier jegliche handlungenentscheidende Instanz und somit nicht nur Mensch, sondern auch parasozial die Maschine in Form von anweisendem Medium oder Computer.

für Kundenzufriedenheit und gegen Wiederholreparaturen[6] (beides sind Leistungskennzahlen der Branche, sog. ‚key performance Indikatoren'. Sie bieten ablesbare **Symptome** zur Performanz). Sie sind nicht hinreichend, weil werkstattseitig 13 von 16 Ursachen[7] für erfolglose Reparaturversuche sog. Human-Faktor-Fehler der Akteure im Feld sind. Diese können Hersteller, Importeur oder Ausrüstung nicht ausgleichen. Mechaniker oder Serviceberater entscheiden und handeln bzgl. Bauteil, Medium, Kollegen und Kunde so, dass Fehler passieren. Mehraufwand, Imageschäden, oder Inkompetenzerleben sind die Folgen. Welche **oberflächlichen Ursachen** diese Fehler haben, wissen die Dienstleistenden (Hersteller, Importeur, Werkstattpersonal) seit den Wiederholreparatur-Treiberbaum-Analysen[8]. Wiederholreparatur und Unzufriedenheit des Kunden wird durch Kategorien wie ‚Arbeitsfehler', ‚Defektursache nicht korrekt diagnostiziert', ‚Reparaturleitfaden nicht gefunden', ‚mit Kunde nicht abgestimmt', oder ‚Endkontrolle mangelhaft' erfasst und erklärt. Doch warum diese Fehler passieren, also was die Phänomene und **tieferliegenden Ursachen** hinter den Oberflächen-Ursachen sind, wissen sie bislang hingegen kaum. Somit fehlen auch passende **Ziele** und **Lösungen**.

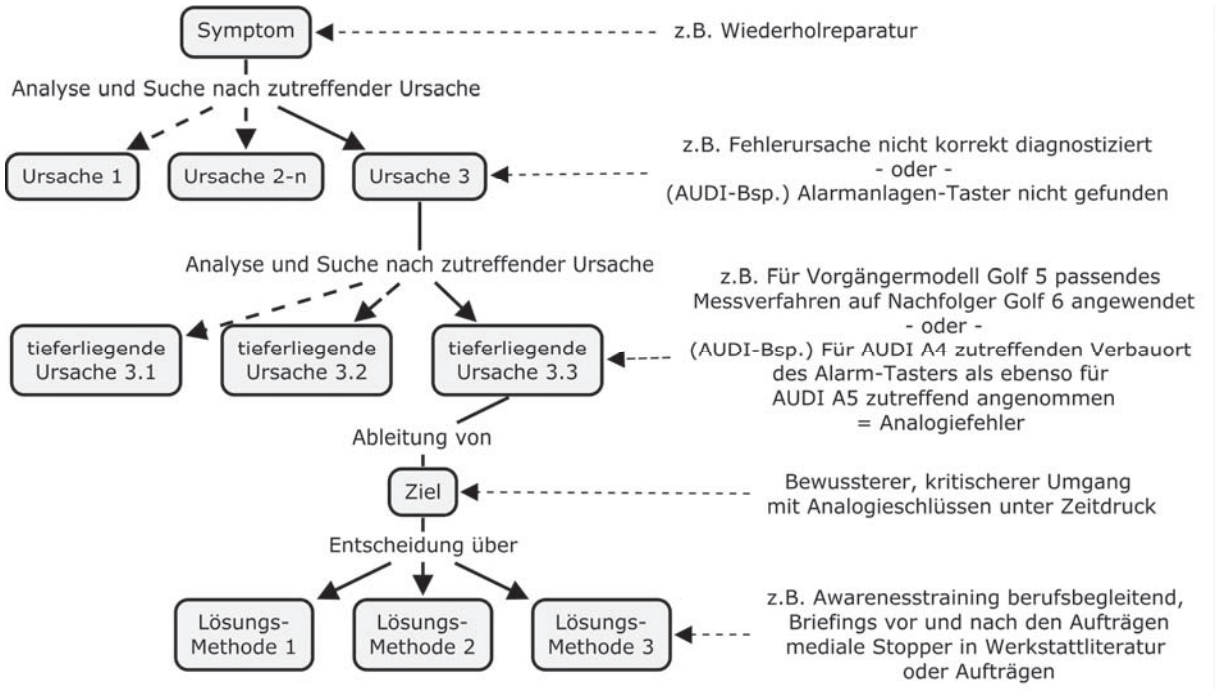

Abbildung 1: Verkettung von Symptomen, Ursachen, dahinterliegenden Ursachen, Zielen und Maßnahmen. Gestrichelte Linien zeigen vermeintliche, aber falsche Optionen, durchgezogene Linien korrekte Optionen.

Während bisherige vertiefte Analysen des Herstellers vorrangig Kfz-Technologien (**Techno-Logik**) und informationstechnische Prozesse (**IT-Funktions-Logik**) fokussieren und darum entsprechende technisch-objektive Lösungen entwickelt haben, leistet diese Arbeit einen ersten, explorativen (und aus Industriesicht exotischen) subjektwissenschaftlichen Beitrag. Er dient der Aufdeckung derjenigen tieferliegenden Ursachen, die **medial relevanten Begründungslogiken** der Subjekte sind. Sowohl diese „**Psycho-Logik**"[9] (neben den Interessen der Subjekte sensu HOLZKAMP, dazu später mehr), als auch die aus der Kombination der drei Elemente entstehende **IT-/Medien-Aneignung** (Art und Weise, wie die Handwerker mit IT oder Medien handeln[10]) sind also kaum bekannt und aufzudecken.

6 Eine Wiederholreparatur entsteht, wenn der Kunde wegen derselben Angelegenheit mehrfach zum Händler kommen muss und letzterer nicht im ersten Versuch erfolgreich reparieren kann.
7 Siehe WHR-Treiberbaum; Vgl. Volkswagen AG 2011d, 2011e.
8 Durch Analysen der im je spezifischen Fall dokumentierten Schritte werden Ursachen für Fehler rekonstruktiv analysiert und im sog. Wiederholreparatur-Treiberbaum geclustert.
9 Zimmermann 1994 S. 69; diese Formulierung entsteht in den 1990er Jahren für Arbeitsweisen der Volkswagen AG Handwerker und wird hier fortgeführt.
10 Vgl. Schorb 2005 S. 260f.

Es ist ferner anzunehmen, dass die drei Logiken Psycho-, Techno- und Funktionslogik zueinander in Wechselwirkung stehen und füreinander angemessen oder gegenläufig sein können. So beeinflussen sie über die Aneignung die **Arbeitsqualität**. Wichtig ist hier auch die Abgrenzung: Es handelt sich nicht um eine weitere Arbeit zur Usability- oder Verständlichkeitsforschung, welche, wie gezeigt wird, hinreichend fortgeschritten sind. Vielmehr handelt es sich um die Frage nach **Handlungsgründen der Zielgruppen**, die die didaktisch sinnvolle Erweiterung von IT-Funktionen (Utility) überhaupt erst ermöglicht. Die genannten Fehler treten unregelmäßig, aber immer wieder auf. Sie sind nicht planbar. Aber sie sind in ihrer Typik **vorhersehbar** und stellen daher Optimierungspotential hin zu **mehr Kunden- und Händlerzufriedenheit** dar. Die vorliegende Arbeit rekonstruiert also die subjektiven Begründungen hinter den Handlungen der Handwerker und macht diese so pädagogisch-didaktisch[11] adressierbar. Oft sind die Gründe hinter Fehlern dieselben wie die hinter hervorragenden Leistungen der Handwerks-Experten. Also enthält die ‚Mechanik'[12] der Phänomene schon die Lösungsansätze. Sie zu rekonstruieren und Handwerkern bewusster und reflektierter wählbar zu machen, erlaubt es also, aus ehemaligen Stolpersteinen Brücken zur Lösung zusammenzufügen.

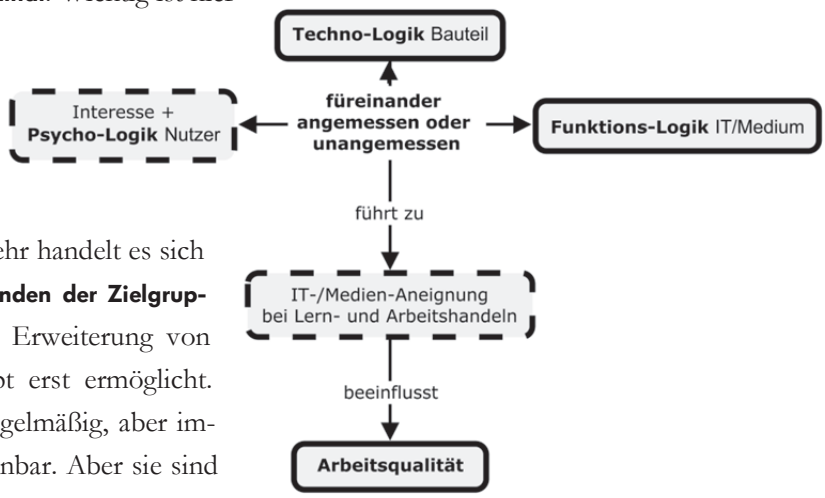

Abbildung 2: Dreieck aus Psycho-, Techno-und Funktions-Logik als in Medien-Aneignung wechselwirkende Faktoren.

Nun bleibt zu klären, inwieweit dieses Vorhaben mit Computern zu tun hat. Da die Medien, resp. der Computer neben außerordentlichen Trainings die zentrale Kontaktstellen des Herstellers zum Handwerker sind, gilt es, das **Potential moderner IT für die Bedarfe der Subjekte der Zielgruppen besser auszuschöpfen**. Dies beschränkt sich bisher vorrangig auf Messtechnik oder Hypermedia-Datenbanken technischer Dokumentation. Dies darf aber **nicht**, wie schon geschehen, **übertrieben** werden. KLEIN und auch NORMAN formulieren:

> *„I don't mind that computers are getting smarter than us because they are growing in intelligence. I do mind that they are getting smarter than us by making us stupid. And that's what can happen. That's the trend we have to resist."*[13].
> *„There is no way a machine has sufficient knowledge of all the factors that go into human decision making. But this doesn't mean we should reject the assistance of intelligent machines, (…) they need to be socialized; they need to improve the way they communicate and interact and to recognize their limitations. Only then they can become truly useful. (…) I thought that the key to socialising machines was to develop better systems for dialogue. But I was wrong. Successful dialogue requires shared knowledge and experiences. It requires appreciation of the environment and the context, of the history (…) and of the many differing goals and motives of the people involved.(…) how do we expect to be able to develop it with machines?"„We need a calmer, more reliable, more humane approach. We need augmentation, not automation"*[14].

Eine sinn- und respektvolle, balancierte Kollaboration zwischen Mensch und Maschine sollte möglich sein – sofern die Potentiale beider verstanden werden. Während sich der Autor beruflich um das Potential der Computer bemüht, steht in dieser Arbeit das Potential der Handwerks-Experten als Zielgruppe im Fokus.

11 Pädagogisch meint hier eine Positionierung zu grundlegenden Fragen nach Lehren und Lernen, didaktisch meint Wissen um dazu nutzbare Verfahren.
12 Dies meint Strukturen, Funktionen und Prozessualität.
13 Klein 2004, S. 281.
14 Norman 2007 S. 9, 34.

1.2 Settingbeschreibung – das Szenario Werkstatt

In der Ergebnisdarstellung im Kapitel 3 wird das Setting ausführlicher dargestellt. Hier reicht eine kurze Skizze im Sinne einer groben Auftrags- und Bedingungsanalyse[15] aus, um eine Einführung in das Problemfeld zu geben. Es geht formal um das Feld des After Sales. After Sales meint die technischen und kaufmännischen Leistungen einer Organisation ab dem Punkt des Verkaufs des Produkts über den verbleibenden Produktlebenszyklus (z.B. Schulung des Personals, Wartungs- und Reparaturdienst, Managementleistung). Sie ist nutzbar für Angebotsdifferenzierung und Schaffung von Akquise-Potential bei komplexen und erklärungsbedürftigen Produkten[16]. In weit über 100 Ländern gibt es dafür Volkswagen AG Vertragswerkstätten. Es sind eigenständige Firmen (nicht der AG zugehörig), die von je einem Importeur (ebenfalls nicht der AG zugehörig) marktwirtschaftlich gesteuert werden. In dieser Hierarchie herrscht eine Mischung aus vertraglichen Rechten und Pflichten und Weisungsbefugnissen, aber vor Allem viele Freiheitsgrade auf jeder Ebene bezüglich eigener Geschäftsprozesse. Der Hersteller kann Werkstätten und somit die hier im Fokus stehenden Handwerker (allein in Deutschland 25.000) zwar indirekt über den Importeur anweisen und anleiten, aber nie gezielt steuern und auch nur begrenzt Dialog halten. Beweggründe auf allen drei Ebenen sind den anderen Ebenen oft verschlossen. In der einzelnen Werkstatt erledigen nun Teams aus mehreren Azubis, Mechanikern, Servicetechnikern und Spezialisten Instandhaltungsaufträge für Kundenfahrzeuge. (Weitere Rollen wie Teiledienst oder der allen übergeordnete Serviceleiter bestehen, sind hier aber nicht im Brennpunkt). Die Arbeiten sind Inspektionen, vertiefte Diagnosen und Montagen. Begleitend erfolgt dabei stets Organisation und Abstimmung zwischen den beteiligten Akteuren. Je ein Serviceberater und ein Werkstattleiter (teils mit Assistenz) leisten dies. Dies erfolgt in konkreter Utopie[17] als standardisierter, linearer Prozess, dem sog. Servicekernprozess (SKP). Tatsächlich finden aber viele bewusste als auch unbemerkte Abweichungen davon statt (s. Befunde): Sprünge und Zyklen erfolgen, der SKP wird teils nur grob eingehalten und die Arbeitshandlungen sind im Detail einzelner Kernprozesse, vor Allem im Kernprozess 4, der eigentlichen Reparatur, hochgradig heterogen und komplex (Der detaillierte SKP findet sich im Anhang).

Alle Akteure nutzen bei ihrer Arbeit Computer und Medien, um Informationen aus Datenbanken oder aus dem Fahrzeug zu erhalten, zu suchen, zu sortieren, oder zu dokumentieren (z.B. die Info-Portale ELSA oder ServiceNet, Reparaturleitfäden zur Montageschrittanleitung, Stromlaufpläne und Technische Produktinformationen (die die wahrscheinlichen Defektursachen und Abhilfen zeigen) zur Diagnose, Wartungstabellen zur Inspektion, Selbststudienprogramme (Heftchen die Schema und Verhalten der Bauteile erklären)). Für Diagnosen werden Computer als selbstentscheidendes, lenkendes System (Geführte Fehlersuche GFS) oder zur Steuerung durch den Handwerker (Geführte Funktion GF) eingesetzt. Auch für die vermittelte Kommunikation per Forum (technische Anfrage) werden sie genutzt.

Beim Hersteller und teils beim Importeur erstellen diverse Redaktionen die im Feld genutzten Werkstattinformationen und die Diagnoseprogramme. Eine Unüberschaubarkeit an Details entsteht (ca. 100.000 Teile, 4.000 Seiten Leitfaden, 1.000 Seite Stromlaufplan 10.000 Arbeitszeitenvorgaben werden jährlich erzeugt[18]). Diese Medien sollen aus Herstellersicht anweisen und anleiten, doch oft umgehen Handwerker sie oder wandeln die Anleitungen ab. Wann, wie und warum Computer und Medien genutzt oder verweigert werden, ist die hier gestellte Frage.

15 Vgl. z.B. Ulich 2005 S. 94.
16 Vgl. Gabler 2011; Pepels 2007; Barkawi et al. 2006.
17 konkrete Utopie meint die Vorgabe, die detailliert und vorstellbar umschrieben, aber nicht real erreichbar ist, nach der es als Ideal zu streben gilt und die so, obwohl nie erreichbar, trotzdem handlungsleitend ist.
18 Angaben VST-1; Vgl. Volkswagen 2008.

1.3 Verwertungsziele – die Handreichungen für Redaktion, Computer und Forschungsgemeinschaft

Die Ergebnisse dieser Untersuchung haben direkte und indirekte Verwertungsziele. Zum einen entsteht direkter Nutzen für die Praxis, also für die Akteure[19] im und für die Gestalter des Settings Werkstatt. Zum anderen entsteht indirekten Nutzen für die wissenschaftliche Gemeinschaft als Erkenntnis-Beitrag und Vorstoß in ein bislang kaum wissenschaftlich angemessen beschriebenes und analysiertes Feld. Die pädagogisch-didaktischen Anteile bilden dabei die Schnittmenge der Vermittlung zwischen Praxis und Forschung:

Ziele indirekt für die Forschungsgemeinschaft

- der bisherige **theoretische Bezugsrahmen** der „Werkstattlogik" wird per Theorie-Triangulation[20] transparent explorativ erweitert, ein multiperspektivisches Modell entsteht
- die Befunde gelten als Hypothesen (im Sinne der Grounded Theory) und somit als **Vorlage für** die **quantitative Absicherung** repräsentativer Aussagen
- die **Ausweitung** des Geltungsbereichs und der Forschungsfragen auf andere Länder und Kulturen wird vorbereitet
- Ideen für nach der Studie **weiterführende Suchrichtungen** werden erzeugt

Ziele direkt für die Praxis

- aktuelle technologische **Potentiale und Grenzen von IT**-Systemen, Software und Internet werden erfasst und berücksichtigt
- die Basis für ein **beratendes Korrektiv** als Organisations-Instanz im Konzern wird gelegt: es schützt durch Aufklärung vor irrtümlichen Management-Maßnahmen, die die Wechselbeziehungen der Phänomene nicht erkennen und so langfristig schadhafte (jedoch vermeintlich zu schnellem Erfolg führende) Maßnahmen planen und einsetzen würden
- die Basis zur **Aufklärung** über Werkstatt-Realität wird geschaffen (z.B. als in das Feld einleitende Broschüre): sie macht das Phänomen Werkstatt besser begreifbar und erlaubt allen Berufsgruppen und Berufseinsteigern schnelles ‚Einlesen' in das Feld.

Sowie – als Bindeglied zwischen direkten und indirekten Zielen – Stärkung der Vermittleraufgabe von Didaktik und Pädagogik

- didaktische **Zielgruppen-Analyse-Verfahren** werden erweitert
- **Leitlinien** als **Checkliste** für eine angemessene didaktische Mensch-Computer-Interaktion und Instruktionsmedienerstellung in der/für die Werkstatt entstehen

19 Akteure meint hier jegliche handlungenentscheidende Instanz und somit nicht nur Mensch, sondern auch parasozial die Maschine in Form von anweisendem Medium oder Computer.
20 Vgl. Flick 2004, 2006.

1.4 Fragestellung – die Aneignung der Handwerker

Fünf phänomen- und eine verwertungsbezogene Frage werden gestellt:

- Warum und wie arbeiten und lernen KFZ-Handwerker?
- Warum und wie eignen sie sich dabei Medien und IT an?
- Welche kontextuellen Aspekte beeinflussen dies?
- Welche Effekte oder Funktionen erzeugen IT, Medien, Hersteller-Vorgaben und -Handlungen?
- Wie sind Handlungen und Begründungen des KFZ-Handwerkers mit IT, Medien, Hersteller-Vorgaben und -Handlungen vereinbar?
- Was ist für die didaktische Gestaltung von IT-Systemen, Medien, formellen und informellen Lernphasen[21] ableitbar?

Die Forschungsfrage lautet **nicht**:

- „wie lösen im allgemeinen Mechaniker komplexe Probleme“ (damit wäre die bereits weit erforschte Forschung zum komplexen Problemlösen von Menschen im Allgemeinen im Fokus) oder
- „warum machen Mechaniker Fehler“ (damit wäre die bereits weit erforschte Fehlerfoschung/Human Factors-Forschung im Fokus, die eine objektive Sicht auf biologische und psychologissche Mechanismen des Wahrnehmen , Denkens, Handelns richtet) oder
- „wie muss die Software für angemessene Funktionen und Bedienbarkeit konzipiert sein“ (das wäre Cognitive Systems Engineering/Utility/Usability Forschung, die zwar noch nicht so weit erforscht ist wie die anderen Disziplinen, die aber erst im zweiten Schritt der Verwertung gesondert bearbeitet werden muss).

Der Fokus liegt somit auf **subjektiven** Handlungsbegründungen und verfolgt damit eine Erweiterung des bisherigen Wissensstands der Forschungsgemeinschaft.

21 Vgl. Dybowski 1999, S. 42; Dehnbostel 2001, 2003.

1.5 Forschungsstrategie – der Analyseverlauf

Bevor die Logik der Analyse im Kapitel ‚2.5 Forschungs-Design' vertiefend erörtert wird, muss schon hier die grundlegende Forschungs-Strategie der Grounded Theory vorgestellt werden, damit die Folge der Kapitel nachvollziehbar wird. Zu diesem Zweck wird auch ein Überblick zum Aufbau der Analyse skizziert.

1.5.1 Grounded Theory

Hier wird die **Grounded Theory** eingesetzt. Sie ist keine Theorie (wie oft missverstanden), sondern eine überspannende Forschungsstrategie zur Erzeugung von Theorien, zur empirischen (gegestandsbegründeten, ‚grounded') Theoriebildung[22]. Sie ist ein systematische, aber flexible, non-lineare, ihre Schrittfolge und abduktiven Zwischenerkenntnisse (aus Empirie und Theorie, s.u.) reflektierende und kontrollierende, auf wissenschaftstheoretischen[23] Grundannahmen der qualitativen Sozialforschung[24] basierende Forschungs-Rahmenstrategie – und somit **Mittelstück zwischen Methodologie**[25] **und Methode**.

Sie entsteht aus **Kritik an Großtheorien**[26], denen GLASER & STRAUS[27] bzgl. ihrer Theoriekonstrukte und ihrer deduktiven Forschungszugänge qua künstlich isolierten[28] Variablen eine zu große und zunehmende Distanz zur Realität vorwerfen. Aufbauend auf der **abduktiven Logik** (s.u.) von PEIRCE sowie einem Transfer des **Reflexbogenmodells** der Pragmatiker um DEWEY von der Wahrnehmungs- auf die Forschungslogik[29] fordern sie nicht die Prüfung von bekannten Hypothesen, sondern Bildung neuer. Diese Forderung besteht allerdings nicht dogmatisch, sondern nur, sofern notwendig[30]. Hier ist es notwendig (s.u.).

Folglich ist das Ergebnis dieser Strategie, die Theorie, eine **materiale**[31] **Theorie mittlerer Reichweite**: Sie grenzt ihren Geltungsbereich ein. Nach ALHEIT tauscht diese Theorie Größe des Geltungsbereichs gegen Anspruch praktischer Nützlichkeit[32]. Dies entspricht auch dem Anliegen der **Medienpädagogik als hybride Handlungswissenschaft**[33]. Zentrales Merkmal ist die **sukzessive Weiterentwicklung der Theorie** – weswegen hier auch eher von einem fortschreitenden Theorieentwurf statt von einem End-Produkt gesprochen werden muss. Erhebung und Auswertung sollte ferner nicht strikt getrennt werden[34]. Eine Trennung wäre unökonomisch[35]. Z.B. Memos sind somit sowohl im Erhebungs- als auch im Auswertungsprozess angebracht (s.u. jew. Kapitel). Also hat die Grounded Theory nur in den Einsatzgebieten Sinn, in denen neue Phänomene auftreten, Forschungsfelder erstmals betreten oder neues Wissen geschaffen werden muss und keine etablierten theoretischen Zugänge zu diesen bestehen. Oder aber, wenn – wie hier – ein **altes Phänomen**[36] **in neuer Perspektive** und ohne deduktive Begrenzung der Offenheit durch tradierte Sicht auf-

22 Vgl. auch Flick et al. 1995.
23 Wissenschaftstheorie meint die „(…) Disziplin, die sich mit dem Begriff und der Einteilung von Wissenschaften, ihren Erkenntnisprinzipien und Methoden, sowie ihrer Sprache beschäftigt" (Hussy et al. 2010 S. 10, die Wenninger 2001 zitieren).
24 Vgl. Alheit 1999 S.3; mit Verweis auf Alheit; Haack; Hofschen & Meyer-Braun 1999 S. 25ff. Siehe dazu auch Lamnek 2005.
25 „Methodologie ist die Theorie der wissenschaftlichen Methoden (Methodenlehre), die sich insbesondere mit der sachgerechten Anwendung von Forschungsmethoden beschäftigt" (Hussy et al. 2010 S. 10, die Wenninger 2001 zitieren).
26 Sog. Grand Theories.
27 Vgl. Glaser & Straus 1998/1967.
28 D. h. operationalisierten.
29 Vgl . Alheit 1999 S.2f mit Verweis auf Peirce 1991 und Dewey 1896. Forschungslogik meint hier einen Problemlöseprozess als eine bestimmte Methode, die man befolgen muss, um Probleme zu lösen und so Wissen und wiss. Erkenntnisse zu sammeln. Vgl. Hussy et al. 2010 S. 10.
30 Zur damaligen Zeit erschien es den Autoren bzgl. der sozialen Wandlungsdynamik der 1960er und der dafür bestehenden aber unpassenden Theoriegebäude dringend nötig.
31 Der Unterschied der Theoriestadien liegt in ihrer Generalität. Die materiale Theorie erhebt Geltung für ein eng abgestecktes Feld, die formale Theorie ist feldunabhängig und in ihr werden übergeordnete und konzeptionelle Zusammenhänge entwickelt. Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 42ff.
32 Vgl. Alheit 1999 S. 16.
33 Vgl. Schorb 2005a.
34 So sind z.B. jederzeit bei der Erhebung Memos sinnvoll, sofern mit ihnen (neben methodisch-strategischen Ideen) in Bezug auf die erhobenen Daten Ansätze zu später folgenden Kategorisierung angedacht oder erste Interpretationseinfälle zur späteren Prüfung und Integration fixiert werden.
35 Vgl. Glaser & Strauss 1979 S. 91ff. Vgl. auch Alheit 1999.
36 Laut Holzkamp sind Phänomene als „Erlebnisse als solche" (Holzkamp 1981 S. 40.) sowohl Gegenstand als auch Ausgangspunkt der Theoriebildung. Sie macht sie verstehbar oder entdeckt neue Phänomene. Idiografische Aussagen über Einzelfälle sind dabei Ausgangspunkt, aber nicht Ziel. Es gilt, das dahinterliegende Prinzip zu finden (Vgl. Holzkamp 1981; Lamnek 2005.).

geschlossen werden und das Feld methodisch „'fremd gemacht' werden soll"[37], weil die tradierte Sicht als nicht mehr ausreichend erachtet wird[38]. (Kritik an deduktiv-quantitativer Forschung s. Fußzeile[39]).
Das bedeutet letztlich: Aussagen am Ende der Analyse haben den **Status einer Hypothese**, nicht den eines Beweises. Ein forschungslogisch notwendiger Schritt vor deduktiver Forschung, der oft nicht ausreichend abgesichert gegangen wird (wenn Hypothesen ohne Belegführung einfach gesetzt werden). Außerdem sind weder Art noch Menge der Beleg bedeutend für die Hypothesen-Generierung der Theorie[40].
Diese kritische, aporische Haltung der Forschenden gegen sich selbst entstammt auch Folgerungen der Pragmatisten: Sie nehmen an, das Alltags-Handeln **diffus teleologisch**[41] ist, also zwar einer Grundintention folgt, die konkreten Intentionen aber im Vollzug erst erkannt werden und sich so auch die Grundintention ändern kann. In dieser zirkulären Offenheit werden auch Ähnlichkeiten zu SIMONs Satisficing oder KLEINS RPD erkennbar, s. entspr. Kapitel. Auch Bezüge zu HOLZKAMPS Lerntheorie (diffuse Antizipation der Lernziele) sind deutlich[42]. Statt dies nur für Alltags-Handeln anzunehmen, wird die These auf Forschungshandeln ausgeweitet und für o.g. Einsatzgebiete als Argument verwendet. STRAUSS & CORBIN betonen, dass es sich bei dieser Forschungsstrategie aus den genannten Aspekten und Erfordernissen heraus nicht um starre Rezepte, sondern um eine, so Alheit, *„lebendige Beziehung von Theorie und Empirie"*[43] handelt. DAUSIEN[44] nennt es eine *„spiralförmige Hin- und Herbewegung zwischen theoretisch angeleiteter Empirie und empirisch gewonnener Theorie"*[45]. ALHEIT betont, dass neue Einsichten aus dieser **Dialektik** zu jedem Zeitpunkt im Forschungsprozess auftreten können (und dann angemessen dokumentiert werden müssen)[46].
Dies führt direkt in die Abgrenzung von **Induktion, Deduktion und Abduktion**. Im Forschungsprozess müssen nach GLASER & STRAUSS stets drei Herausforderungen bedacht sein[47]. Erstens bestehen Grenzen der Induktion: Offenheit im Sinne unvoreingenommenen Verstehens ist nicht möglich. Es gibt immer eine mehr oder weniger bewusste Färbung, ein Deutungsmuster. Jede Verstehens-Folie, in Form von wissenschaftlicher Theorie oder Alltagsvorverständnis, muss der Forscher daher sich selbst und auch der Forschungsgemeinschaft explizieren und– das ist der eigentliche Punkt – hinnehmen, dass er Vorannahmen hat. Zweitens besteht die Sinnlosigkeit purer Induktion: Offenheit im Sinne unvoreingenommenen Verstehens ist nicht sinnvoll, Vergleich ist unverzichtbar (s.u. Prinzip des permanenten Vergleichs), da das untersuchte Phänomen stets Anknüpfungspunkte an bestehende Denkmuster des Forschers benötigt, um es mit diesen kontrastierbar zu machen. Drittens besteht die Sinnlosigkeit starrer Deduktion: Geschlossenheit im Sinne stabiler Verstehenskategorien ist nicht sinnvoll, da zu starre Sicht durch alte Denkmuster hinderlich ist, um Neues zu erkennen. Man würde es verzerrt als das Alte missverstehen[48]. Daher kann das Verstehen (nicht das Messen) des Phänomens nur schrittweise – beginnend bei alten Denkmustern, aber stetig davon abkehrend – gelingen. In diesen Argumentationslinien sehen GLASER & STRAUSS die Abkehr von der Polarität der Forschungslogik: Absage an pure Induktion und an Deduktion. Den Mittelweg nennen sie – bzw. ursprünglich PEIRCE – **Abduktion**: Ein logisches Schlussfolgerungs-Instrument (PEIRCE

37 Alheit 1999 S. 10.
38 Vgl. Alheit 1999 S. 2,6.
39 Glaser & Strauss üben Kritik an hypothetisch-deduktiven Strategien, sofern deren Bezug zur empirischen Wirklichkeit nicht klar dargelegt und belegt oder ihr theoretisches Konzept im Fall von Widersprüchen zur Wirklichkeit nicht weiterentwickelt wird (Vgl. Glaser & Strauss 1998). Sie kritisieren also ex ante Hypothesenbildung und in Folge deren ungerechtfertigte Prüfung und fordern schrittweise entstehende ex post facto Hypothesen, also Generierung von Hypothese nach der empirischen Analyse, nicht vorab – eine Deduktion im Anschluss an die Generierung bleibt somit aber weiterhin sinnvoll und nötig.
40 „Da exakte Belege für die Generierung von Theorie nicht so entscheidend sind, kommt es auch nicht unbedingt auf die Art der Belege oder die Anzahl der Fälle an. Ein einziger Fall kann eine allgemeine konzeptuelle Kategorie oder eine allgemeine konzeptuelle Eigenschaft anzeigen; ein paar Beispiele mehr mögen die Indizien bestätigen" (Glaser & Strauss 1998 S. 39).
41 Vgl. Joas 1988 S. 423; Dewey 2003 S. 238f. (Übrigens begreift man das Verfahren der Grounded Theory auch erst ganz, nachdem man es einmal abschließt.)
42 Bezüge zum Diffus-Teleologischen bestehen Entlang der Schritte (1) Diskrepanzerfahrung, (2) diffuse und ergebnisoffene, aber bestehende Antizipation der Weltverfügungsausweitung nach Lernschleife (3) Lernsprung. Vgl. Holzkamp 1993. Siehe Visualisierung des Modells im Kap. Lerntheorie.
43 Alheit 1999 S. 2; Vgl. auch Strauss & Corbin 1996.
44 Für das Feld der Biografieforschung.
45 Dausien 1996 S. 93.
46 Vgl. Alheit 1999 S. 8.
47 Vgl. Alheit 1999 S. 7f.
48 Ähnlich auch der Assimilation im Sinne Piagets. Vgl. Piaget 1976; Sodian 2008 mit Verweis auf Piaget; Zimbardo 1992 S. 312ff.

nennt es Fähigkeit) gerichteter Flexibilität, das es ermöglicht, überrascht zu werden, indem Dinge in Bezug gesetzt werden, die man ohne dieses Instrument nie zusammengedacht hätte[49] (s.u. theoretische Sensibilität). ALHEIT warnt, dass dieses notwendige Instrument Übung, systematische Reflexion und Sorgfalt erfordert, gerade weil es kein striktes Regelwerk, sondern dehnbar ist[50]. So ist der Kodierprozess nicht abgetrennter Schritt im Prozess, sondern ebenso fortlaufend, Veränderung der Kodierlogik und der Kategorien wird durch neue Befunde angestoßen[51]. Auch die Fragestellung folgt der Logik der Abduktion: Zu Beginn der Forschung ist sie offen, fokussiert aber zunehmend auf aufgetauchte Aspekte durch die abduktive Methodik des permanenten Vergleichs[52].

Oft wird das Anliegen der Grounded Theory insofern **falsch verstanden**, dass angenommen wird, dass nur per Induktion vorgegangen wird. GLASER & STRAUSS proklamierten zu Beginn ihrer Strategieentwicklung ‚Theorie aus Daten' entdecken zu wollen und legten damit vermutlich selbst den Grundstein des Missverstehens[53]. Hypothesen werden dialektisch erzeugt aus der Verbindung von nachvollziehbar aufgezeigtem theoretischem Vorwissen des Forschers als **heuristisches Gerüst** (s.u.) von Theoriefolien oder synonym als sog. **Suchsonden**[54], sowie aus empirischem Material. Hypothesen werden durch Kategorien dargestellt und verändern sich zyklisch[55]. Daher wird hier das **dreischrittige sensibilisierende Konzept** (ad hoc, a priori, a posteriori; s. Kap. ‚erste Überlegungen') genutzt und z.B. im dritten sens. Konzept erzeugte Kategorien neu und transparent zusammengeführt, um als Ergebnis die Phänomene mit neuer Sicht zu erklären. **Damit nun in fließendem Übergang zur Nutzung eines sensibilisierenden Konzepts**: GLASER & STRAUSS fordern vom Forscher bei Verwendung ihrer Strategie ‚**theoretische Sensibilität**' für das Phänomenfeld:

> *„Theoretische Sensibilität bezieht sich auf die Fähigkeit, Einsicht zu haben, den Daten Bedeutung zu verleihen, die Fähigkeit zu verstehen und das Wichtige vom Unwichtigen zu trennen. All dies wird eher durch konzeptuelle als durch konkrete Begriffe erreicht. Erst die theoretische Sensibilität erlaubt es, eine gegenstandsverankerte, konzeptuell dichte und gut integrierte Theorie zu entwickeln"*[56]

TRUSCHKAT et al. verweisen zusätzlich auf GLASERS Definition[57]: *(…)Theoretical sensitivity is the ability to generate concepts from data and to relate them according to the normal models of theory(…) . A researcher may be very sensitive to his personal experience (…), but if he does not have theoretical sensitivity, he will not end up with grounded theory*'[58]. Dies wird möglich über heuristische Folien in einem sog. ‚sensibilisierenden Konzept'[59], das von Anfang bis Ende des Forschungsprozesses fortgeschrieben wird. Es hat nicht den Charakter einer Hypothese der klassischen deduktiv-quantitativen Methodologie, sondern ist offener und flexibler[60]. Bevor dies genauer erörtert wird, soll kurz das Konstrukt **Forschungs-Heuristik**[61] definiert werden: Heuristisch bedeutet hier m.E., eine Perspektive einzunehmen, die eine neue Sicht erlaubt. Heuristische Perspektiven beinhalten zwar Theorien, welche wiederum Normen enthalten, nutzen diese aber als Erkenntnishilfe, statt normativ. Durch Heuristiken sollen latente, nicht sofort und nicht für jeden deutlich erkennbare Zusammenhänge entdeckt werden. Unter Heuristik soll also hier – analog zu LAMNEK – ein *„Verfahren der Erkenntnisgewinnung durch Hypothesen (-bildung, Anm H.L.)"*[62] verstanden werden. Nach KLEINING geht es um das Aufdecken von Verhältnissen,

49 Vgl. Alheit 1999 S. 7f mit Verweis auf Peirce 1991 S. 400ff. sowie auf Glaser & Strauss 1998, 1979.
50 Vgl. Alheit 1999.
51 Vgl. Straus & Corbin 1996; oder auch Lamnek 2005.
52 Vgl. Strauss & Corbin 1996 S. 23ff.
53 Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 12; Alheit 1999 S. 9 mit Verweis auf Glaser & Straus 1967 S. 1.
54 Vgl. Schüßler 2007 S. 213ff.
55 So führt z.B. eine erkannte Anomalie der Daten zur Erweiterung der Kategorie, statt deren – im quantitativen Sinn – Trennschärfe (disjunkt) oder Vollständigkeit (erschöpfend) zu gefährden. So werden die theoretischen Vorannahmen, die hinter den Kategorien liegen bei Bedarf schrittweise verändert (dieses hat natürlich transparent dokumentiert zu geschehen).
56 Strauss & Corbin 1996 S. 25.
57 Der das Synonym Sensitivität statt Sensibilität nutzt.
58 Glaser 1992 S. 27.
59 Ursprünglich von Blumer in die Sozialforschung eingeführt.
60 Vgl. Glaser & Strauss 1979; Blumer 1954.
61 Für die Forschungslogik in Abgrenzung zur Heuristik beim täglichen Problemlösen, s. entspr. Kap.
62 Lamnek 2005 S. 722.

Relationen, Beziehungen und Abhängigkeiten im Phänomenfeld[63]. Allerdings darf dabei auch nie vergessen werden, dass es sich um (systematische) Spekulation handelt, die noch nicht als gesichert angesehen werden darf (hypothesenbildend statt -prüfend). Auch ist zu bemerken, dass nur diejenigen heuristischen Perspektiven eingenommen werden können, die dem jeweiligen Forscher bekannt sind. Für nicht bekannte Perspektiven bleibt dieser blind[64]. Im sensibilisierenden Konzept geht es um Explikation (statt unbewusste Einstreuung), Integration, sowie kritische Betrachtung von deskriptiven und analytischen Theoriefolien, Berichten Dritter, Felderkundung und Kontextwissen, sowie von Lebenserfahrungen[65]. Das Ganze stets in Bezug zur Fragestellung[66]. Es entspricht dabei der Technik der **Theorie-Triangulation**[67].

Dieses methodisch verankerte aporische *„Misstrauen"*[68] erzeugt zugleich einen Lernprozess für den Forscher. Hieraus ergibt sich also ein roter Faden als heuristisches Suchraster. Das Raster wird nicht statisch definiert, sondern erlaubt dynamische und systematische Modifikation (hermeneutisch-zirkulär durch entsprechende empirische Befunde). So entstehen auch, so ALHEIT, Geschwindigkeitsvorteile[69]. Zu diesem Vorgehen regt u.a. auch SCHÜSSLER an, die für das Feld der Erwachsenenbildung gegenstandsbegründet arbeitet und dazu eine ‚heuristische Suchsonde' nutzt[70]. Diese offen-flexible, aber dennoch strukturierte Sicht auf die Forschungsprobleme wird als Suchraster benötigt, um das Phänomen überhaupt wahrnehmen zu können (Heuristik), schützt mit seiner absichtsvollen Vagheit[71] und Offenheit aber zugleich davor, es durch Operationalisierung quantitativer Methodologie zu verdecken[72]. So können sich Suchsonden im sensibilisierenden Konzept natürlich auch als unbrauchbar herausstellen und entfernt, oder unvorhergesehene Aspekte auftauchen und als Suchsonde einbezogen werden. Es wird zu Weil behauptet, dass zwischen **Glaser und Strauss Differenzen** bestehen, ob Theorie hinzugezogen werden darf oder nicht. Doch es besteht laut TRUSCHKAT et al. zwischen den Autoren keine Differenzen darüber **ob**, sondern nur **wann** welche Literatur eingesetzt wird[73]. TRUSCHKAT et al. tragen ergänzend dazu drei Prinzipien zusammen, die den Einbezug von Theoriequellen in das sensibilisierende Konzept absichern[74]: (1) Vorwissen darf nicht dazu führen, dass konkrete Aspekte im Feld statisch fokussiert oder sogar Kausal-Hypothesen gebildet werden. (2) Vorwissen muss expliziert werden. (3) Konzepte müssen heuristisch (verständnis-fördernd) sein, nicht fixierte Erklärungsmodelle darstellen. Dies ist ferner auch passend zur Idee des **kontextuellen Verstehens** nach SCHORB & THEUNERT[75]. Dort wird Kontext hinzugezogen, sobald Aussagen oder Handlungen der Forschungssubjekte auf die Relevanz des jeweiligen Kontextes verweisen. Dies bezieht sich allerdings eher auf die Erhebungssituation, denn auf Theorienutzung.

Nun zur **Datenerhebung durch theoretisches Sampling**. Dies ist, so CORBIN, eine auf emergierenden Konzepten basierende Erhebungslogik:

> *„Es unterscheidet sich von anderen Formen des Samplings, insofern nicht die Zahl der Themen oder Untersuchungspersonen wichtig ist. Vielmehr sind die Konzepte und ihre Indikatoren von Bedeutung.(…) Diese Indikatoren werden dann mit anderen Indikatoren innerhalb eines Dokumentes, wie auch mit Indikatoren in anderen Dokumenten verglichen. Jedes Beispiel für ein Konzept wird nicht nur dazu dienen, dessen Bedeutung zu verifizieren, sondern auch (…) dazu zu befähigen, dieses Konzept hinsichtlich seiner Dimensionen und Bezugspunkte weiter*

63 Vgl. Kleining 1986 S. 725, 1995 S. 226.
64 Das macht es nötig, das Vorgehen so transparent wie möglich und als Dissertation so weitgreifend wie für Forscher und Gutachter zumutbar zu machen.
65 Z.B. Qualifikation und Sichtweise des Erwachsenenbildners, darum werden z.B. Erkenntnistheorie und Menschenbild erörtert.
66 Vgl. Alheit 1999 S. 9, Strauss & Corbin 1996 S. 25ff.
67 Vgl. Flick 2004, 2006; Denzin 1989.
68 Alheit 1999 S. 10.
69 Vgl. Alheit 1999 S. 9; Glaser & Strauss 1979.
70 Vgl. Schüßler 2007 S. 213 f.
71 Die Theoriefolien werden nicht in Faktoren operationalisiert, sondern als grobe Stoßrichtung begriffen.
72 Vgl. Lamnek 2005 S. 120; 235; 727; Blumer 1954 S. 3ff.
73 Vgl. detailliert Truschkat et al. 2005. S. 7f.
74 Vgl. Truschkat et al. 2005 S. 9.
75 Vgl. Schorb & Theunert 2000.

zu entwickeln. Es sind also nicht die Untersuchungspersonen oder -gegenstände per se, die verglichen werden, sondern jene Ereignisse, die als Konzepte bezeichnet werden."[76]

Es geht nicht darum, statistisches Durchschnittsverhalten und dessen Verteilung in der Grundgesamtheit zu erfassen, sondern *"'wirkliches Handeln' in 'natürlichen Situationen' zu verstehen"*[77]. Darum folgt das Sampling anderer Logik als die repräsentative Stichprobenziehung[78]. Es folgt nur der Forschungsfrage[79]. Dazu wird das **Prinzip des permanenten Vergleichs** genutzt[80]. Permanenter Vergleich erfolgt nacheinander und zyklisch auf zwei Ebenen: Maximal- und Minimalvergleich[81]. Zuerst werden möglichst kontrastreiche Fälle gesucht (**Maximalvergleich**). Das Sampling ist also anfangs offen und der Forscher schreitet von Moment zu Moment. Er ist für alle Möglichkeiten offen, doch achtet auch sehr genau auf Ereignisse, die auf Konzepte aus seinen früheren Analysen hinweisen. Die Idee dabei ist, so CORBIN, dass es andere, weitere Variablen gibt, die noch nicht erkannt worden sind und exploriert werden müssen[82]. Sobald kaum noch kontrastreiche Fälle zu finden sind, werden strukturell oder inhaltlich ähnliche Fälle gesucht (**Minimalvergleich**). Allmählich tritt auf beiden Ebenen **Sättigung** ein. Der Forscher wählt Gruppen aus, bis keine neuen Kategorien mehr emergieren, bzw. nicht mehr weiter ausgefüllt werden. Letztlich ist das Basiskriterium stets Relevanz der Daten für die zu bildende Theorie[83]. TRUSCHKAT et al. werten fehlende Sättigung im Übrigen als akzeptabel, sofern im Forschungsergebnis darauf kritisch eingegangen wird[84]. Sie rufen zu Vertrauen in die eigenen Daten auf und auch dazu, diese nicht ad Infinitum anzuhäufen. Die zu erforschenden sozialen Phänomene wiederholen sich, so die Autoren, viel häufiger als vermutet und schon kleine Datenmengen können ausreichen. Umso wichtiger ist dabei allerdings, dass **latente Inhalte wirklich rekonstruiert** werden. So kann auch **oberflächlich Unterschiedliches ein gemeinsames Prinzip** enthalten – und **vice versa**[85]. Ferner ist zu beachten, dass die Kernkategorien (s. vertiefend Kap. Methodik), die den zentralen Erklärungswert ausmachen, mehr Sampling, resp. (mehr) Sättigung erfordern. Weniger relevante Kategorien können ungesättigt verbleiben[86]. Allerdings ist die Erhebung kein abgeschlossener und erst recht kein einmaliger Vorgang – der Schwerpunkt liegt zu Beginn der Forschung, läuft aber fort (ggf. über Jahre). In vielen Fällen ist Rückbezug auf bereits ausgewertete Daten sinnvoll, da diese durch den bisherigen Erkenntnisprozess (**hermeneutisch**) neue Einsichten ermöglichen[87]. Auch STRÜBING betont den **iterativen** Prozess des theoretischen Samplings. So werden neue Eigenschaften und Dimensionen der vorliegenden Konzepte wie auch weitere Konzepte entwickelt[88]. Ebenso beschreiben TRUSCHKAT et al. mit Bezug auf GLASER & STRAUSS[89] die fortwährende Wechselwirkung zwischen Theorieentwicklung und Sampling: Der Quell zur Betitelung ‚theoretisches' Sampling. Wichtig ist, dass vor Allem die Logik des Feldes, seiner Akteure und die Interviewsituation das Vorgehen bestimmt[90].

Nun vom theoretischen Sampling zu Datenkodierung und **Kategorienbildung durch theoretisches Kodieren**. In der Grounded Theory werden Kategorien nicht ex ante (vorab) gesetzt. Begründet wird diese Ableh-

76 Corbin 2006 S. 71.
77 Alheit 1999 S. 12.
78 Vgl dazu z.B. Diekmann 2004.
79 Zumindest das erste Sampling; Vgl. Truschkat et al. S. 4.
80 Das die gesamte Grounded Theory durchläuft, beim Sampling und auch bei der Kodierung verwendet wird.
81 Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 57.
82 Vgl. Corbin 2006 S. 71f. Strauss & Corbin raten bei Verschlossenheit des Feldes sogar dazu, rein zufällig und wahllos zu sampeln (Vgl. Strauss und Corbin 1996 S. 156). Verschlossenheit meint: Der Forscher kann nicht ideal Zugang zu Situationen oder Personen gewinnen, weil raum-zeitliche, politische, feldimmanente Aspekte dies behindern. Dabei ist m.E. zu beachten, dass damit nicht die Zufallsstichprobe quantitativer Methodologie, sondern tatsächlich ein Prinzip des „first come, first serve" (man wählt Situationen, in die man im Feld durch Zufall hineingerät) gemeint ist.
83 Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 57. In der Werkstatt kann es sich dabei z.B. um besonders ähnliche oder besonders polare Tätigkeiten oder Ansichten zum Herstellerhandeln oder zu Computern handeln.
84 Vgl. Truschkat et al. 2005 S. 19.
85 Vgl. Ebd.
86 Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 77.
87 Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 51ff.; Vgl. Alheit 1999 S. 13ff.; Vgl. Kelle, Kluge & Prein 1993. S 64.
88 Vgl. Strübing 2006 S. 154f. Auch dort wird ferner die Sinnhaftigkeit einer Abkehr von Repräsentativität hin zu einer konzeptuellen Repräsentativität genannt.
89 Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 53, zitiert bei Truschkat et al. 2005.
90 Vgl. Glaser & Strauss 1998 S. 51ff.; Vgl. Alheit 1999 S. 13ff.; Vgl. Kelle, Kluge & Prein 1993. S 64. Zuwiderhandlung kann m.E. Blockaden erzeugen.

nung damit, dass durch dieses deduktive Vorgehen nur hypothetisch erwartbare Befunde fassbar sind. Befunde, die nicht durch die vorab postulierten Hypothesen, resp. Kategorien aufscheinen, bleiben unerkannt, unverstanden, ungenutzt. Daher werden Kategorien aus dem Material (**induktiv**), als auch mit theoretischer Sensibilität (**abduktiv**) gebildet[91]. Dieses sog. ‚theoretische Kodieren' meint also, dass Textauszüge als Beleg für in ihnen sichtbar werdende Phänomene verstanden werden. Sie werden systematisch durch kategorisierte Kodes, die für definierte, aber veränderbare Konstrukte stehen, herausgearbeitet. Der letztendliche Theorieentwurf entsteht dann aus einem semantischen Netz dieser Kategorien, in dessen Zentrum eine **Kernkategorie** mit dem zentralen Beschreibungs- und Erklärungwert für das Phänomen und an deren Rand die Begleit-Kategorien stehen[92]. Dies erfolgt in drei Phasen: Im **offenen Kodieren** werden aus der Datenquelle erste, als aufschlussreich vermutete Stellen extrahiert, nach Thema geordnet und neue Phänomenaspekte markiert, sofern Anomalien oder Brüche in den Daten erkennbar werden. Kodes und zugehörige erläuternde, schon erklärende oder auf Zusammenhänge verweisende **Memos** entstehen. Hier wird m.E. die Interpretations-Dualität zwischen Subjekt und Forscher deutlich[93] und diese Taktik kann wieder mit der Idee der **teleologischen Diffusität** in Verbindung gebracht werden. Die Kodes bleiben noch – bis auf ihre Themensortierung – zueinander ungeordnet. ALHEIT **warnt**, dass besonders diese erste Phase für methodologisch unerfahrenen Forscher ein großes Hindernis ist und diese oft nicht Soziale Wirklichkeit rekonstruieren (neues erkennen), sondern versehentlich Felddaten einfach und ohne Erkenntniswert replizieren[94]. Zweite Phase ist das **axiale Kodieren als Relationenbildung**. Die entstandenen Konzepte werden differenziert, wobei je eine der Kategorien in den Fokus tritt – quasi aus ihr eine Achse aufgespannt wird. Kontraste und Ähnlichkeiten werden sichtbar. Diese Taktik entspricht der sich durchziehenden Idee des permanenten Vergleichs[95]. Dritte Phase bildet das **selektive Kodieren**. Die geordneten Kategorien werden zum Theorieentwurf integriert. Kodes, Memos und die diese subsumierenden Kategorien werden hinsichtlich ihres Erklärungsgehalts für das Phänomen gewichtet. So wird aufgrund des Gehalts auch eine Kategorie als Kernkategorie gesetzt und die Randkategorien um sie sinnvoll nach ihren beschreibenden und erklärenden Relationen angeordnet: Ein **Modell entsteht**[96] (s. vertiefend Kap. Methodik). Allerdings gilt es zu beachten, dass die Kernkategorie nicht stets eindeutig hervortritt, sondern sich durchaus mehrdimensional einige Aspekte als Kern anbieten können[97]. In diesem und auch dem vorherigen Schritt können natürlich gemäß Abduktion auch neue Phänomene, die ursprünglich nicht in der Fragestellung enthalten waren, rekonstruiert, oder Konzepte, resp. Kategorien modifiziert werden.

Letztlich muss qua Forschungsdesign **vermieden** werden, dass eine **diffuse Ansammlung** von Aussagen zu verschiedensten Gegenstandsbereichen entsteht. An Stelle dessen muss eine **stimmig integrierte Sammlung** von Aussagen zu nachweislich miteinander in Bezug stehenden Gegenstandsbereichen treten, die einen in sich stimmigen Theorieentwurf möglich macht. Dies erzeugt neue theoretische Erkenntnisse, bleibt im Erstellungsprozess transparent, genügt allen Gütekriterien qualitativer Sozialforschung (s. Kap. Forschungs-Design) und regt wiederum zu weiteren Suchbewegungen an.

---

91 Vgl. Alheit 1999 S. 14 mit Verweis auf Kelle 1994 S. 294.

92 Vgl. Strauss 1994; Strauss & Corbin1996.

93 Es werden sowohl Aussagen und Erklärungsansätze der Forschungssubjekte zum Phänomen, als auch erste vom Forscher vermutete Erklärungsansätze aus dem sensibilisierenden Konzept (und dem darin explizierten Theorie- und Kontextwissen) zum Phänomen gewonnen.

94 Dies meint, einfach die Aussagen der Forschungssubjekte ungedeutet zu wiederholen; Vgl. Alheit 1999 S. 15.

95 Nur geht es hier nicht um Daten-Auswahl (theoretisches Sampling), sondern um Daten-Kodierung. Auch die formale Theoriekonstruktion folgt dieser Idee – somit wird systematische Kontrastierungen der Daten sogar auf drei Ebenen eingesetzt.

96 Die Abgrenzung von Theorie und Modell ist hier hilfreich: Lamnek definiert „Theorie (als, Anm. H. L.) System von Begriffen, Definitionen und Aussagen, um Erkenntnisse über einen Bereich von Sachverhalten zu ordnen, Tatbestände zu erklären und wissenschaftlich begründete Prognosen zu treffen." (Lamnek 2005 S. 735). Sie enthalten (im engeren Sinn aus quantitativer Sicht) als Grundannahmen zentrale Zusammenhangshypothesen (welche empirisch meist schwer prüfbar sind), sowie Begriffsdefinitionen. Aus den Grundannahmen abgeleitete Hypothesen sowie Regeln zur Variablenmessung sind ebenfalls Bestandteil (Vgl. Diekmann 2004 S. 123.). Modell hingegen meint eine „mehr oder weniger stark vereinfachte Darstellung von Sachverhalten und Prozessen unter bestimmten Gesichtspunkten. Die anhand des Modells gewonnenen Erkenntnisse werden durch Analogieschlüsse auf den entsprechenden Realitätsbereich übertragen und bedürfen einer empirischen Überprüfung." (Lamnek 2005 S. 729.).

97 Vgl Alheit 1999 S. 16.

1.5.2 Aufbau der Analyse

Die Untersuchung läuft entlang teils paralleler, teils wiederkehrender Phasen (s. Abbildung). Methodologie, Strategie, einzelne Methoden und Instrumente werden im Anschluss auf Basis qualitativer Forschungslogik[98] erklärt, doch vorab soll der rote Faden per Zusammenschau gezeigt werden:

(**1**) **Vorbereitende Feld-Erkundung.** Hier wird exploriert, in welchem Kontext die Phänomene liegen, um welche Problematik es geht, welche Ziele, Fragen und Sichtweisen sich ergeben. Leitend sind subjektive Eindrücke und Hintergrund des Forschers. Eine herantastende Annäherung, fixiert im **‚sensibilisierenden Konzept ad hoc'**, um die eigene subjektive Sicht zu reflektieren, entsteht.

(**2**) **Methodik- und Instrumentarien-Entwicklung**. Für die Forschungsfragen nutzbare Erhebungs-, Aufbereitungs- und Auswertungswerkzeuge werden entwickelt.

(**3**) **Aufbereitung Forschungsstand**. Theoretische und empirische Anknüpfungspunkte werden recherchiert.

(**4**) **Exposé-Entwicklung**. Das Konzept für ein begründetes, strukturiertes und zielorientiertes Vorgehen wird entwickelt. Kontextuelles Wissen und heuristische Theoriefolien fließen ein. Theoretische Sensibilität für das Feld entsteht ab hier.

(**5**) **Pre-Test und Optimierung Erhebungsmethodik**. Methoden und Instrumente werden in der Werks-Werkstatt erprobt und iterativ weiterentwickelt. So wird gesichert, dass die geplanten Formen der Datenerhebung, -aufbereitung und -auswertung feldangemessen sind.

(**6**) **Abschluss des ‚sensibilisierenden Konzepts a priori'**. Die die Analyse leitenden Theorien werden fixiert.

(**7**) **Verfassen Theorieteil**. Theoriefolien werden begleitend verschriftlicht.

(**8**) **Haupterhebung**. Per theoretischem Sampling wird mit Audiomitschnitt erfasst, was sich in den Werkstätten ereignet. Dies erfolgt als

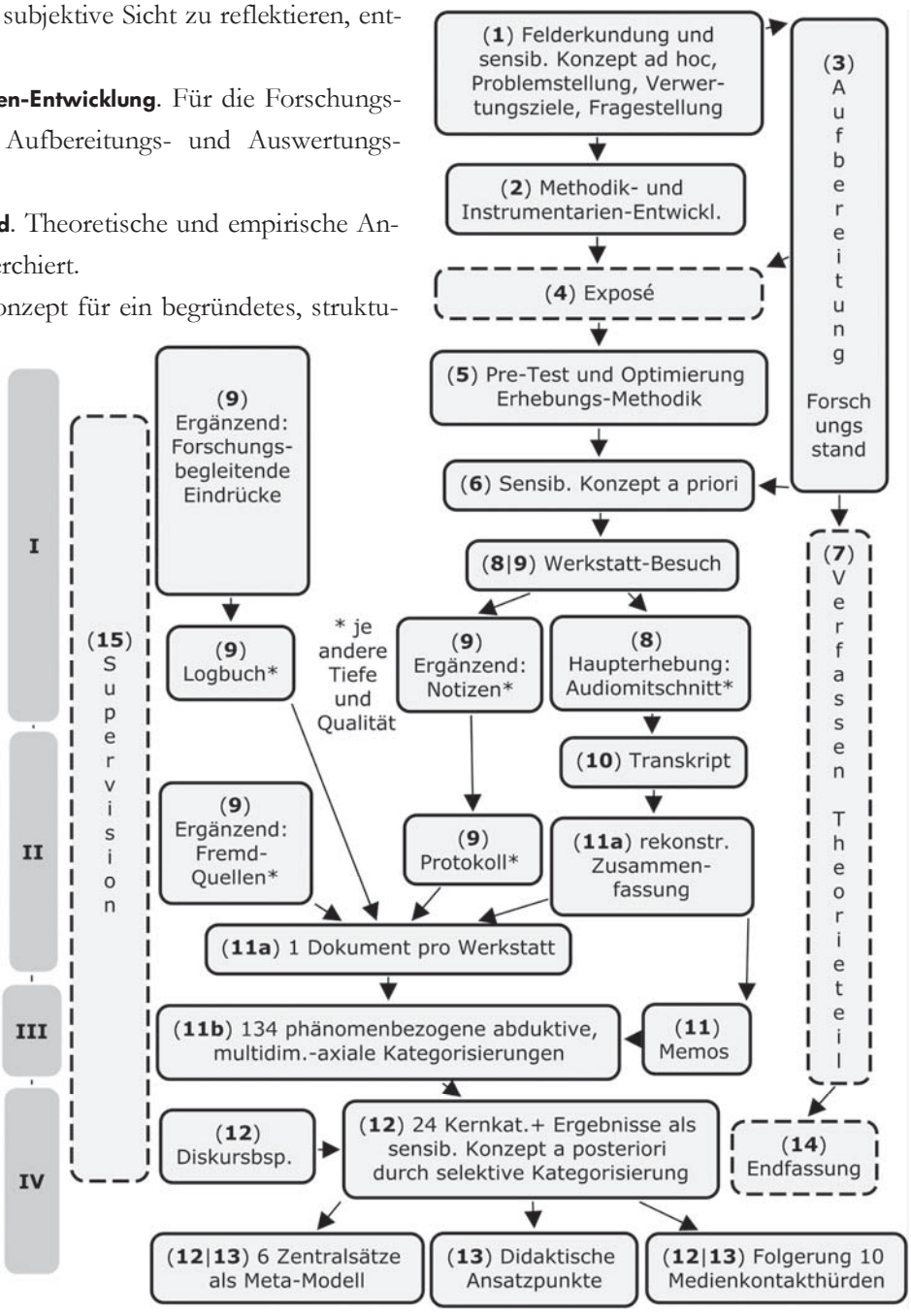

Abbildung 3: Fluss des Forschungsdesigns. Forschungslogische Sicht gemäß Grounded Theory (Vgl. Alheit 1999 S. 17). Gestrichelte Kästen zeigen die indirekten Forschungsschritte.
I = Datenerhebung
II = Datenaufbereitung, Rekonstruktion, Vereinheitlichung
III = Auswertung
IV = Interpretation, Beantwortung Forschungsfragen, Ableitung Verwertung.

98 Vgl. Alheit 1999; Glaser & Strauss 1979; Strauss & Corbin 1996; Lamnek 2005; Flick et al. 1995; Kleining 1986; Schorb 2005a.

offenes Leitfaden-Interview mit problemzentrierten und narrativen Phasen und als teilnehmende Beobachtung.

(**9**) **Erhebung ergänzender Fälle**. Ebenfalls per theo. Sampling werden per Notiz/Protokoll oder Logbuch nebenher erkenntnisreich scheinende Ereignisse aus Werkstatt, Herstellerumfeld und Fremdquelle (d.h. Sekundäranalyse bestehender Daten) erfasst. Dabei werden Maxi- und Minimal-Kontrast genutzt und hohe Sättigung erreicht.

(**10**) **Transkription**. Nun beginnt die Datenaufbereitung. Es wird systematisch wortwörtlich verschriftlicht, was gesagt und (sofern hörbar oder kommentiert) getan wurde.

(**11**) **Rekonstruktive Zusammenfassung und Kategorisierung**. Aus einer Kombination aus zusammenfassender qual. Inhaltsanalyse und dokumentarischer Methode (**11a**) werden die Transkripte **rekonstruktiv zusammengefasst**. So entsteht 1 Dokument pro Werkstatt und jedes hat dasselbe Abstraktionsniveau.

Danach (**11b**) werden die Daten offen und axial per MAXQDA in der Datenauswertungsphase **kategorisiert**. Dies geschieht abduktiv und multidimensional, also entlang empirisch und theoretischen erfasster 134 Phänomene, sowie zusätzlich filterbar nach z.B. Personen. In den Schritten 11a + b entstehen **Memos** und halten erste Ideen für die Interpretation fest.

(**12**) **Interpretation mit Beispiel als Konzept a posteriori**. Mit sensib. Konzept und Diskursbeispielen wird nun geschlussfolgert, welche Erkenntnisse die Befunde bieten: Die Erklärung von Faktoren und ihrer Interaktion wird geleistet. So entstehen durch selektives Kodieren 24 Kernkategorien und 24 Ergebnisse. So beginnt die abduktive Theoriebildung als Modell aus **Zentralsätzen** und **Medienkontakthürden**.

(**13**) **Ableitung didaktischer Ansatzpunkte**. Nachdem Verständnis über die Phänomene gewonnen ist, wird normativ abgeleitet, was Didaktiker, IT-Designer und Hersteller tun können und sollten, um die Lern- und Arbeitsbedingungen der Handwerker zu verbessern. Dies findet sich auch als Extrakt in Form einer **Checkliste**.

(**14**) **Endfassung Dissertation**. Die Untersuchung erhält die finale Schrift-Form.

(**15**) **Supervision**. Forschungsbegleitender Diskurs, Anregung und Korrektur zu Schritten und Befunden erfolgt in Colloquien und Workshops mit der betreuenden Professur und Forschungskollegen.

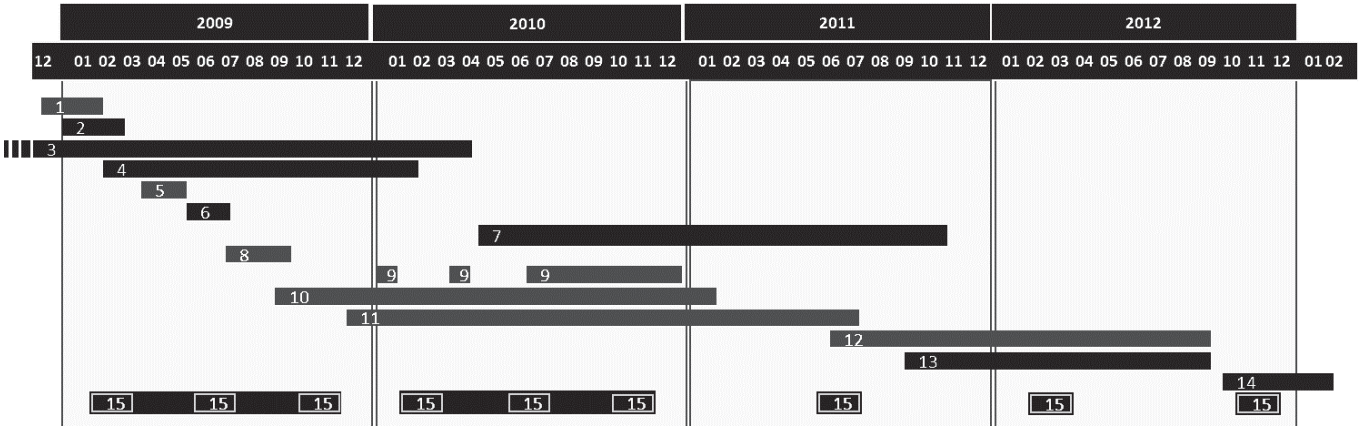

Abbildung 4: Fluss des Forschungsdesigns. Im Zeitverlauf nach Jahr und Monat. Die Balken zeigen die jew. o.g. Schritte.

2 Exploration

2.1 Sensibilisierendes Konzept ad hoc – die ersten Überlegungen

Die Annäherung an das Phänomenfeld erfolgt über ein in drei Stufen feiner werdendes, den Forschenden für die Fragestellung sensibilisierendes Konzept:

- das **ad hoc** Konzept beschreibt allererste Ideen zu Forschungsbeginn
- das **a priori** Konzept besteht aus gebündelte heuristischen Suchsonden, die aus zum Feld passenden Theoriefolien erzeugt werden und wird für die eigentliche Exploration genutzt
- das **a posteriori** Konzept ist die Erörterung der Befunde aus der Exploration sowie deren finale, abstrahierte Zusammenschau.

Hier nun das ad hoc Konzept: Die allererste Annäherung an das Phänomenfeld per gegenstandsbegründeter Theoriebildung ist ein gezielt offenes und verfrühte Interpretation meidendes sensibilisierendes Konzept[99] (s. Kap. Forschungsdesign). Dessen erste Version entsteht aus Eindrücken erster, vager Feldkontakte und aus dem disziplinären Hintergrund des Forschers. Hintergrund ist die **medienpädagogische**[100] Überzeugung und Erkenntnis, dass Menschen ihren Umgang mit Medien nicht unmündig und als Empfänger geschehen lassen, sondern aktiv und mit subjektivem Sinn handeln und aneignen.
Des Weiteren ist es ein **erwachsenenpädagogisch-didaktischer**[101] Hintergrund der darauf baut, dass Menschen methodisch vermittelt nur dann ihren Bedürfnissen angemessen lernen, wenn die Unterstützung bei der selbstgesteuerten Verfolgung subjektiver Ziele und Inhalte in einer ihren je besonderen Lebenssituationen angemessenen Weise und in Balance mit situativen, kontextuellen und biografischen Faktoren erfolgt (s. dazu je entspr. Kapitel).
Aufgrund der **Feldeindrücke** ist diese Sicht als sehr angemessen und förderlich für die vielschichtige Situation in der Werkstatt zu werten.
Dieses noch nüchterne Konzept soll nun nicht nur im Sinne qualitativer Sozialforschung offengelegt, sondern stetig mit heuristischen Theoriefolien geeigneter Disziplinen gefüllt werden.

99 Vgl. Glaser & Strauss 1998; Alheit 1999.
100 Im Sinne Bernd Schorbs Leipziger Medienpädagogik als Handlungswissenschaft.
101 Hier bewusst nicht ‚Erwachsenenbildung' genannt, sondern in Rückbezug auf Jörg Knolls Leipziger Schule ‚Pädagogik'.

2.2 Pädagogische Basis – die Ausgangs-Modelle als Integral der Analyse

Es werden Bündel aus Theoriefolien, bzw. Modellen als pädagogische, argumentative **Unterkonstruktion** vorgestellt. Sie bilden die Basis der später darauf aufsetzenden neuen Perspektiven aus Theorien angrenzender Disziplinen:

2.2.1 Mediendidaktische Klassifikation – die Gegenstandsbeschreibung
2.2.2 Subjektwissenschaftliche Lerntheorie – das Integral der Theoriefolien
2.2.3 Mentale Modelle – die Erweiterung des Integrals um ein Bindeglied zu Experten-Begründungen
2.2.4 IT-Design, Medienkompetenz und Medienaneignung – die Erweiterung des Integrals um Bindeglieder zum Computer

Zum Beginn jedes Kapitels wird eine knappe **Vorschau** auf den Inhalt gegeben. Zum Ende jedes Kapitels werden die relevanten Punkte **zusammengefasst**: Die Aspekte der jeweils vorgestellten Theoriefolien, die untersuchungsrelevant und forschungsleitend sind und später als Kategorien genutzten werden, werden gelistet.

2.2.1 Mediendidaktische Klassifikation – die Gegenstandsbeschreibung

In diesem Kapitel wird gezeigt, wie IT im Feld mediendidaktisch zu klassifizieren ist und dass bestehende E-Learning-Konzepte und Theorien zwar hilfreich, aber für die Besonderheiten des Feldes und der Subjekte bei Arbeit und Lernen keine hinreichenden Theoriefolien sind.

Klassifikation der Computer, IT und Medien im Feld

Bevor gefragt werden soll, inwieweit E-Learning-Theorien in diesem Feld erkenntnisfördernd sind, braucht es eine **Einordnung in ein mediendidaktisches Begriffs-System**. Die Diskussion um die Begriffsbestimmung von E-Learning, Telelernen, Lernsoftware, Mediendidaktik, etc. verbindet sich leicht zu einem schwer durchschaubaren Amalgam und erzeugt teils durch Bestreben nach präziser Abgrenzung zu scharfe Beschreibungen[102]. Da die Konstrukte noch nicht durch die wissenschaftliche Gemeinschaft einheitlich definiert sind, muss dies auch hier als Leerstelle verbleiben. Dennoch bieten sich jenseits der Begrifflichkeiten hilfreiche Klassifikationshilfen. Lernen und Arbeit mit Computer, IT und Medien im Erhebungsfeld sollen hier umfassend **weit** definiert als **telemediale Lernumgebung**[103] (synonym als E-Learning, CSCL, CSCW, Onlinelernen etc.) verstanden sein:

- Bewusst gestaltetes Arrangement
- technischer Medien und Hilfsmittel
- als Teil sozialer und materieller Umgebung
- die Lernangebote und Dienstleistungen bereit hält
- in der mediengestütztes Lernen im Vordergrund steht
- und/oder zwischenmenschliche Kommunikation gestützt wird
- umfasst on- und offline, synchrone und asynchrone Formen
- oder die Beschaffung oder Distribution von Information über das Netz.

Für den tieferen Blick auf funktionale Details und Abgrenzungen der Medien bieten sich diverse Raster (z.B. raum-zeitliche Szenarien[104]; Einzel-Gruppen-Trennungen[105]; Softwareklassen, resp. E-Learning-

102 Vgl. z.B. Dewe & Weber 2007 S. 75: Mediendidaktik sei z.B., so die Autoren, kognitivistisch und es isoliert Lernende, um sie interaktiv mit dem Medium umgehen zu lassen. Dies ist sicherlich zu Gunsten analytischer Trennung verkürzt dargestellt.
103 Vgl. Kerres 1998 S 16; Zimmer 1997 S. 111. Sehr differenziertere Definitionen wie z.B. Kerres 2001 S. 13ff. werden nicht benötigt, da die Details in dieser Untersuchung noch nicht nötig sind. Nicht das Medium, sondern vorerst die Logik der Nutzer stehen im Fokus.
104 Vgl. Arnold, Kilian, Thillosen & Zimmer 2004 S. 92ff.
105 Vgl. Schulmeister 2005 S. 487ff.

Formate[106]). Hier sehr hilfreich, weil heuristisch den Blick schärfend, erweist sich die Sortierung nach **Medienrollen**[107] als Dreiteilung in:

- Medien als **passiver Informationsverteiler** (distributing); E-Learning ist somit selbstgesteuert und stellt hohe Anforderungen an Medienkompetenz und Vorwissen
- Medien als **aktives Interaktionsinstrument** zwischen Nutzer und System (interacting); E-Learning ist durch IT oder Tutor angeleitet, selbst organisiert, stellt geringere Anforderungen
- Medien als **Kollaborationsinstrument** zwischen Nutzer und Nutzer (collaborating); E-Learning ist eigenständige, selbstgesteuerte Konstruktion (nicht Rezeption), stellt sehr hohe Anforderungen an sozial-kooperatives Problemlösen und Medienkompetenz

Auch die Teilung nach **Medienfunktion** und **Ziel**[108] (gleichzusetzen mit **Utility**, s.u.) ist förderlich:

- Darstellung und Erläuterung, Aufgaben stellen
- Präsentation
- Besonders realitätsnahe Darstellung und Erläuterung
- Motivation
- Aufmerksamkeitpolarisierung
- Übung
- Schaffung von Lernvoraussetzungen, Defizitkompensation, Kompetenzaufbau
- Erkundung, Entdeckung, Exploration, Recherche
- werkzeughafte Bearbeitung von Material
- Selbstorganisation
- Bewertung
- Kommunikation
- Öffentlichkeitserzeugung

Diese Folien bringen die Einsicht, dass tatsächlich **alle** Rollen, Funktionen und Ziele potentiell **vom Bündel der Werkstattinformationssysteme abgedeckt** werden könnten und sollten:

- Z.B. allgemeine ELSA-Informationen wie RLF oder SLP, oder auch SSPs dienen z.B. als hypermediale Informationsverteiler zu Exploration, Erläuterung und Kompetenzaufbau
- TPIs kompensieren Defizite und lenken Aufmerksamkeit
- ServiceNet bietet Exploration aber auch Öffentlichkeitserzeugung
- Technische Anfragen und DISS sind asynchrones, sozial-kooperatives Problemlösen und Kommunikation
- GF ermöglicht werkzeughafte Bearbeitung von Elektronik und Exploration
- GFS ist lenkend-aktive Interaktion, die Nutzerentscheidungen fast völlig ablöst[109].

Inwieweit sie diese Funktionen, Ziele und Rollen angemessen ausfüllen oder wo Optimierungsbedarf besteht, kann und muss mit diesen Suchfolien hinterfragt werden.
Im Übrigen muss stets beachtet werden, dass in der didaktischen Gestaltung die Wahl der Medien zwar wichtiges, aber nur nachrangiges Gestaltungselement gegenüber vorrangigen Zielen, resp. Inhalten und Lernstrategien der Subjekte ist[110]. Dies findet sich ähnlich in WEIDENMANNS **Primat der instruktionalen Methode**[111]. Medienkompetenz und Selbstlernkompetenz sind darum umso mehr wesentliche Erfordernisse des Lerners[112]. Kurz: Technologie bietet Potential, aber ist nicht hinreichend ohne didaktisch angemessene Entscheidungen. Der **Blick auf das Subjekt wird noch wichtiger**.

106 Vgl. Kron & Sofos 2003 S. 166, S. 139; ähnlich vgl. Niegemann 2006 S. 66.
107 Vgl. Arnold, Kilian, Thillosen & Zimmer 2004 S. 82 in Anlehnung an Reinmann-Rothmeier 2003 S. 35. Nutzer werden in der didaktischen Sicht bei Arnold et al. allerdings stets als lernende, nicht auch als arbeitende Nutzer gesehen. Dies ist m.E. nicht weiter problematisch, sofern Arbeit und Lernen in der Werkstatt aus Zeitmangel stets eng gekoppelt bleiben. Interaktionsinstrumente müssen somit ohne aushgekoppelte Übungen nutzbar sein; Vgl. Arnold, Kilian, Thillosen & Zimmer 2004 S. 83.
108 Vgl. Kron & Sofos 2003 S. 139f.
109 Die Bedeutung der Akronyme findet sich im Abkürzungsverzeichnis.
110 Vgl. Dewe & Weber 2007 S. 80 mit Verweis auf Clark 1994 S. 21 nach Tulodziecki & Herzig 2004.
111 Vgl. Weidenmann 2002 S. 59ff.
112 Vgl. Dewe & Weber 2007.

Ferner geraten bzgl. der Schlagworte Kooperation und Kommunikation per Onlinemedien Schnittmengen zur Disziplin **Wissensmanagement** in den Blick. Diese Disziplin muss hier aber nicht weiter verfolgt werden, denn nach KERRES sind Wissensmanagement und didaktische Vermittlung nie getrennt zu denken und stehen in natürlichem Zusammenhang. Didaktisch zu begleitende Kooperation und Kommunikation sind stets Bestandteile beider Disziplinen (Didaktik und Wissensmanagement)[113]: So betont z.B. das Münchner Wissensmanagementmodell, dass das Wissensmanagement als zentrale Voraussetzung und Methode Gemeinschaft, Kollaboration und Interaktion braucht[114]. Wissensmanagement konzentriert sich ferner spätestens seit der allgemeinen Web2.0- und Social-Media-Diskussion nicht mehr nur auf intelligente Speicherung und Verteilung von Dokumenten, sondern auf intelligente Vernetzung vom Wissensträger Mensch hinter den damit austauschbarer werdenden Dokumenten[115]. Dies sind genuin didaktische Fragen, die hier später unabhängig vom Wissensmanagement erörtert werden. Auch taucht die Relevanz und Problematik **impliziten Wissens** in E-Learning- und Wissensmanagement-Diskussionen auf, bleibt aber als „schwieriges" Thema ungelöst[116] (diese Frage wird hier aber im entspr. Kapitel bearbeitet).

E-Learning als hilfreiche, aber nicht hinreichende Suchfolie

Bei erster Annäherung an das Feld und mit Blick auf die oben getroffene Klassifikation liegt es nahe, **Konzepte des E-Learnings nutzen** zu wollen, um die Phänomene zu erschließen. Doch dies gestaltet sich als wenig gangbar, da entsprechende Theorien und Konzepte zwar bestehen, aber **nicht angemessen** übertragbar sind. Sie bieten hilfreiche Erklärungen und Anregungen, doch wesentliche Charakteristika des **Feldes** und der **Subjekte** darin bleiben unberücksichtigt:

Generell muss festgestellt werden: In den Jahren 2000-2005 besteht **industrieweit** bei Mitarbeitern diverser Unternehmen **kaum Akzeptanz und Nutzung von E-Learning**[117]. Ein Grund ist, dass viele Unternehmen den Wechsel zum E-Learning (ungeachtet wiss. Konzept-Vorlagen) nur verkürzt vollzogen haben. Potential für Kooperation und Kommunikation wurde ignoriert. Es wird noch immer Lernmaterial zusammenhanglos auf Plattformen für das isoliert gedachte Individuum erzeugt. Einziger Unterschied ist, dass es nicht mehr in Papierform, sondern multimedial gestaltet wird[118]. Dieser Befund ist zwar nicht aktuell, beschreibt aber noch immer treffend After Sales Medien-Lösungen der Volkswagen AG. Diesbezüglich kommt die Erfahrungsformel des Arbeitspsychologen ZAPF in den Blick: Er berichtet, dass die Praxis rund 10 Jahre benötigt, um Erkenntnisse der Forschung (hier z.B. E-Medien-Gestaltungskompetenz) aufzunehmen[119].

Darüber hinaus **fehlt es trotz bestehender Expertise-E-Learning-Programme an passenden best-practice-Vorbildern** zum Transfer. Es gibt zwar E-Learning Projekte zum Expertise- und Diagnosekompetenzen-Aufbau bei Ärzten – und diese Kompetenzen sind auch für Handwerker notwendig – doch die Projekte eignen sich kaum für die Realität der Werkstatt. Die Projekte nutzen z.B. GRUBERS didaktische Konzepte des Expertise Erwerbs[120] und lassen Lerner möglichst frei und aktiv selbst (aber durch virtuelle Mentoren gestützt) auf Basis simulierter Fälle und Symptome Diagnosen durch Fragen und Informationsrecherche leisten und dadurch Experten-Fähigkeiten entwickeln. Im Abgleich zur Werkstatt fällt bei der Simulation aber auf:

- Diagnoseentscheidungen der Lerner bleiben auf die Simulation beschränkt, während Werkstätten stets Realfall-Bezug haben. Übung im konsequenzfreien Raum ist unmöglich

113 Vgl. Dewe & Weber 2007 S. 87 mit Verweis auf Kerres 2001b.
114 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 15 mit Verweis auf Reinmann-Rothmeier et al. 1999.
115 Vgl. zur Diskussion z.B. T-Systems 2011.
116 Vgl. z.B. Dewe & Weber 2007 S. 84ff.
117 Vgl. Bürg, Rösch & Mandl 2005 S. 2 mit Verweis auf Venkatesh & Davis, 2000.
118 Vgl. Dewe & Weber 2007 S. 80; Detecon & Diebold Consultants 2002.
119 Vgl. Zapf 2010.
120 Vgl. Rösch et al. 2003; (z.B. Enkapsulierung, illness-scripts, dynamisches Gedächtnis, Mustererkennung, cognitive apprenticeship (s. entspr. Theorie-Kapitel)).

- Zwar werden mehrere Dimensionen eines Falles erfassbar, doch der Einbezug der komplexität realer Situations-Faktoren gelingt nicht annähernd.
- Die Software ist nur für Novizen. Bedarf von Experten steht nicht im Fokus.

Daher ist das Beispiel trotz Experten-Thematik für reale Arbeit in der Werkstatt wenig nutzbar (doch zumindest Auszubildende könnten damit eine Einführung und Sensibilisierung erhalten).
Ein weiteres Beispiel für nahbezügliche, aber unpassende Projekt ist eine E-Learning Verkäuferschulung der AUDI AG. Inhalt und Lernziel sind Aspekte neuer Kfz-Modelle und Argumentation vor Kunde. Per CBT werden Verkäufer multimedial geschult und durchlaufen Wissenskontrollen. Doch der Transfer des Wissens in den Arbeitsalltag bleibt fraglich, das Team selbst betrachtet das Programm gegenüber dem Feld Autohaus als eher einflusslos. Es gibt nur vereinzelte positive Ergebnisbefunde, da Lerner und deren Arbeitgeber im Autohaus – laut Projektteam ein typischer Effekt in diesem Feld – kaum Rückmeldungen senden[121]. Im Abgleich zur Werkstatt fällt auf:

- Die Darstellung technischer Aspekte des Kfz ist didaktisch stark vereinfacht (Verkauf).
- Es wird nicht unterschieden zwischen Kenntnissen und erfolgreichem Einsatz dieser.
- Zeitliche und räumliche Einbettung der Lernphase in den Arbeitsalltag ist fraglich, da im Autohaus (siehe Befunde) – zumindest bei Werkstattpersonal – höchste zeitliche und mentale Auslastung herrscht.

Auch dieses Beispiel kann daher kaum als Ansatzpunkt für die Untersuchung gelten.
An anderer Stelle wird eine Online-Arbeitsplattform zwar als Wissensnetzwerk und Expertenforum bezeichnet, bei Betrachtung wird aber weder ein Expertise-Konzept, eine Argumentation noch eine Abweichung von normalen „Anfänger"-Plattformen erkennbar[122]. **Expertenfokus gerät** leicht zur **Floskel**.
Generell finden sich zwar zu **Lern-** und **Arbeitssituationen** (**CSCW** als auch **CSCL**) diverse didaktisch-technische Gestaltungsvorlagen[123], allerdings verbleiben sie allgemeingültig für alle privaten und beruflichen Nutzungssituationen (oder sind rein ökonomisch als Geschäftsmodell konstruiert). Darum sind auch dort für das Phänomenfeld Werkstatt keine neuen Ansatzpunkte auffindbar.
Letztlich wird schon in ersten Feldbegehungen deutlich: Im Arbeitsalltag der Werkstatt finden sich zwar diverse E-Learning-Ereignisse, aber **fast kein formelles E-Learning**[124] (im Sinne geplanter, begleiteter, evaluierter Lernschritte; s. auch entspr. Kapitel zur Abgrenzung formell/informell). Angebotene formelle E-Learning-Module der Trainingsabteilungen[125] bestehen zwar, wurden aber im Beobachtungszeitraum von keinem Handwerker genutzt oder angesprochen. Handwerker eignen die benötigten Medien also vorrangig **informell, selbstgesteuert** und **ungeführt** an. Und darum geht es bei der Suche nach passenden Basis-Modellen für diese Untersuchung. Ausnahmen bilden computervermittelte Abstimmungsdialoge mit dem TSC, fremdgesteuerte Führung durch Diagnosecomputer, oder restriktive Vorblendung/Filterung von TPIs statt freier Suche (s. Ergebnisteil). Doch auch diese Formen sind mit bestehenden E-Learning-Konzepten nicht angemessen analysier- und optimierbar. Wissen, Prinzipien und Befunde zu (formellem) E-Learning sind daher für das Feld nicht – oder nur grob bei Berücksichtigung der stark abweichenden Feldbesonderheiten – übertragbar[126].

121 Vgl. Niklas 2002 S. 35ff.
122 Vgl. Volkswagen AG 2011c.
123 Vgl. z.B.Schwabe et al. 2001; Niegemann et al. 2008.
124 Vgl. e-teaching.org 2011 oder Schulmeister 2005.
125 Vgl. Volkswagen AG 2011a, 2011b.
126 Computerbased Trainings (CBT); webbased Trainings (WBT) oder Learning Management Systemen (LMS) und ihre Befunde (Vgl. e-teaching.org 2011; Schulmeister 2005 S.11.) werden hier als synonym verstanden und darum als ebenso wenig direkt nutzbar bewertet.

Mit dieser Argumentation wird im Abgleich von Lern-Arbeits-Anforderungen der Handwerker in der Werkstatt gegen typische Modelle und Anliegen des (formellen) **E-Learning**[127] klar, dass diese Sicht **allein** ermangelst Passung **nicht ausreichend** sein kann:

- Lernen ist nur als Lernen am Computer konzipiert; Phasen des Transfers am und auf das Objekt bleiben eher unberücksichtigt.
- Das Augenmerk bei E-Learning-Gestaltungen liegt eher auf dem Lernen in raum-zeitlich entkoppelter Lernschleife, während der Mechaniker das gegenwärtige, sofort erfolgreiche Arbeiten am Objekt im Blick hat. Lesen der WI-Medien erfolgt „on demand", „on the job", also informell und direkt in der Arbeitssituation.
- Der E-Learning-Raum ist ein Schonraum und hat keine direkten, sofortigen Konsequenzen im Alltag. Im Extrem wird im E-Learning ganz entkoppelt vom Realen schadenvermeidend simuliert. Handwerker erfahren aber direkt in und nach ihrer Medienaneignung Erfolg oder Misserfolg. Es gibt keine Übungsphase, keine Lernkontrolle, sondern direktes Anwenden.
- Reale Bedingungen wie Zeitdruck, komplexe Objekte, ökon. Erfolgszwang werden in E-Learning-Konzepten kaum berücksichtigt, sind für Handwerker aber vorrangig.
- Die Besondere Charakteristik des Experten (s. entspr. Kapitel) taucht kaum auf.

Es braucht also weitere Theoriefolien, um die Begründungen und Handlungen der Subjekte in der Werkstatt angemessen didaktisch zu verstehen und zu fördern.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „mediendid. Klassifikation" sind darum:
Umgang mit Lernstrategien (passive Aufnahme von Inhalten oder aktives Aneignen) [MeKl]
Umgang mit Medienfunktionen [MeKl]
Umgang oder Ereignisse bzgl Informationsverteilung über Medien [MeKl]
Umgang oder Ereignisse bzgl Interaktion zwischen Nutzer und Medien [MeKl]
Umgang oder Ereignisse bzgl Kollaboration und Sozialität zwischen Nutzer und Nutzer per Medien [MeKl]
Umgang mit Mentoren/Tutoren [MeKl]

2.2.2 Subjektwissenschaftliche Lerntheorie – das Integral der Theoriefolien

In diesem Kapitel wird die Lerntheorie als zentrales argumentatives Verbindungsstück aller noch folgenden Theoriefolien eingeführt. Sie ermöglicht die analytische Verbdingung vom Lernen zur Arbeit, erklärt aus dem Subjektstandpunkt interessengeleitete Lern-Begründungen mit dem Ziel Weltverfügung, macht dadurch auch die Trennung von expansiv-freiem Lernen gegen Widerstand, sowie das Erkennen von Diskrepanzerfahrungen möglich und erklärbar, erfasst aber auch Bedingtheit durch Lernhemmnisse oder -schranken.
Nur durch das Mdoell werden ganzheitlich die Dimensionen Emotionales und Kognitives, Individuum und Gemeinschaft, kooperative Selbst- und Fremdverständigung, Definitves und Affinitives, Rationales und Irrationales, Explizites und Implizites, Intentionales und (begrenzt) sogar Inzidentelles fassbar. Darum ist sie sowohl ideales Substrat als auch Integral.

Mit Integral (∫) ist hier eine Idealvorstellung vom Zusammenschluss einzelner Teile zu einem (möglichst) vollständigen Ganzen gemeint. Die Lerntheorie soll also eine Klammer um die einzelnen Theoriefolien der Bezugsdisziplinen bilden, um deren oft zueinander unverbundene Fragmente an einem zentralen Bezugspunkt zu verorten und argumentierbar zu machen. Dabei wird darauf geachtet, dass Disziplinen mit untereinander unvereinbaren Standpunkten vermieden, oder ihrer Beziehungen zueinander kritisch dargestellt werden.

HOLZKAMPS Lerntheorie wird gewählt, weil sie – neben ihren grundsätzlichen, noch zu erläuternden Vorteilen – vor Allem den **dialektischen Übergang zwischen Arbeiten und Lernen** aufspannt und so zum sehr offen und flexibel nutzbaren, aber dennoch nicht beliebig verzerrbaren, sondern argumentativ fest abgesicherten Integral wird.

127 Vgl. z.B. Dittler 2002.

HOLZKAMPS subjektwissenschaftliche Lerntheorie ist eine gegenstandsunabhängige, nicht normative, beschreibende und erklärende Lerntheorie, die Lernhandeln und -widerstand aufschließt[128]. Subjektwissenschaftler fordern ferner eine nonkausale (s.u.) Lerntheorie, die an die Bildungstheorie-Diskussionen anknüpfbar ist[129] und angemessene Didaktik-Schlussfolgerungen gestattet[130].

FAULSTICH & GRELL unterscheiden in Fortführung HOLZKAMPS Modell das auf Verfügungserweiterung gerichtete, aus Interesse entstehende aktive **Aneignen**, das von ihnen sog. „**Entfaltungslernen**" vom durch Zwang bestimmten sog. „**Anpassungslernen**" (als synonym für HOLZKAMPS expansiv-defensiv-Kontinuum verstanden). Die Analyse des Letzteren fördert das Verständnis des Lernwiderstands und des zu akzeptierenden Subjektstandpunkts und macht Sensibilisierung der am Lernen beteiligten Institutionen – und somit den Brückenschlag zur Verfügungserweiterung und zum **expansiven** Lernen – möglich[131]. Besonders der heuristische Blick auf den **Lernwiderstand** und subjektive **Interessen** wird für das Werkstattfeld hilfreich sein:

> *„(Lernwiderstand ist ein; Ergänzung H.L.) (…) Problemkomplex zwischen Lernen und Nichtlernen: Die Lernhandlung ist derart brüchig begründet, dass der/die Lernende eher dazu neigt, das Lernen zu unterlassen – zugleich ist eine Unterlassung jedoch mit negativen Sanktionen belegt. Daraus entsteht ein so genanntes widerständiges Lernen"*[132]
> *„Mein Lernen kann keineswegs durch irgendwelche (…) Instanzen (…) über meinen Kopf hinweg geplant werden."*[133]

Die Autoren nutzen den subjektwissenschaftlichen Lernbegriff als Überwindung instruktionalistischer Ansätze und sehen Lernen als Handlung statt als stimulus-reaktives Verhalten; im Detail als[134]

- sinnvolles
- intentional begründetes, nicht bedingtes
- aktives, nicht reaktives
- soziales
- und grundsätzlich freies
- Handeln an Objekten
- durch Menschen
- mit eigener Verantwortlichkeit für Resultate (HOLZKAMP schränkt im Orignal allerdings ein, dass Handeln nicht zu jeder Zeit absolut frei und rational erfolgt[135]).

GROTLÜSCHEN nennt weitere, parallele Forderungen an eine Lerntheorie. Folgende Verhältnisse müssen durch sie erklärbar sein und demzufolge auch didaktische Schritte leiten[136]:

- (Macht-)Beziehung zwischen Lehrenden und Lernendene
- (in vielen Ansätzen ignorierte) Einbettung in gesellschaftliche Bezüge
- und damit Geltungsbereiche von Wirklichkeits- und Wissenskonstruktionen
- Wechselbezug zwischen Arbeitspraxis und Lernen
- Bedeutung von Handlungsgründen
- Bedeutung einer Praxisgemeinschaft

HOLZKAMPS Lerntheorie gilt als Ausgangspunkt zur Weiterentwicklung, GROTLÜSCHEN zieht allerdings auch LAVE & WENGERS[137] Ansatz (s.u.) hinzu: Auch sie nehmen die subjektive Sicht der **Begründung** statt der objektiven **Bedingtheit** ein (die Diskussion um die generelle Möglichkeit objektiver Sicht soll hier un-

128 Vgl. Ludwig 1999 S. 41. Die hier folgenden Asepkte in Holzkamps Arbeit finden sich gebündelt bei Grotlüschen (Vgl. Grotlüschen 2003, 2011). Ihre Texte dienten als Sekundärquelle als erster Einstieg in die Theoriefolien. Darauf folgend wurden die Primärquellen erfasst.
129 Die hier allerdings ausgelassen werden.
130 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 20f; Grotlüschen 2003 S. 36. Anschluss an Bildungdiskurs ist m.E. unverzichtbar, da Theorien, die verkürzt auf instruktionistische Ansätze die Biografie und die Zukunftsziele des Lerners ignorieren und somit auf Themen wie „lebenslanges" Lernen nicht argumentativ eingehen können.
131 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 18f, Grotlüchen 2003 S. 11 mit Verweis auf Faulstich & Zeuner 1999 S. 33.
132 Grotlüschen 2003 S. 11f.
133 Holzkamp 1993 S. 184f.
134 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 20f; Grotlüschen 2003 S. 36).
135 Vgl. Faulstich & Ludwig 2004 S. 14 mit Verweis auf Holzkamp 1986 S. 381.
136 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 55.
137 Vgl. Lave & Wenger 1991, Wenger et al. 2009.

terbleiben), die nur Reaktion statt Aktion zulassen würde[138]. FAULSTICH & GRELL, bzw. FAULSTICH & LUDWIG fassen es so:

> *„Dahinter steht die Vortstellung, dass jedes ‚Außen' (d.h. jede Bedingtheit, Anm H.L.) nur wichtig wird, indem es ‚innen' (als Interesse des Lernenden und somit als Begründung, Anm. H.L.) bedacht und bewertet wird[139]."*
> *„(…)Jede ‚Bedingung' wird durch die Deutung der Handelnden gebrochen. Jedes ‚Außen' erhält erst Kraft, indem es ‚Innen' mit Bedeutung belegt wird."*[140]

FAULSTICH & ZEUNER fassen es in eine präzise Formel[141]: Bedingtheit argumentiert über externe Kausalitäten, die Lernverhalten bewirken, Begründung argumentiert über individuelle Bedeutung, durch die sich das Subjekt zum Lernhandeln entscheidet.

Durch die Subjektorientierung kann ein Lehr-Lern-Kurzschluss als ‚jemanden von außen Lernen machen' vermieden werden: *„Lernen ist nicht verursacht durch Lehre, oder Lehrbedingungen (…)*[142]*"*. Dabei ist aber zu beachten, dass ein Fokus auf subjektive Gründe des Lernenden nicht bedeutet, dass diese dem Lehrenden automatisch für didaktische Entscheidungen zugänglich sind. Im Gegenteil: *„(Es, Ergänzung H.L.) bleibt zugleich für die Lehrenden unverfügbar*[143]*"*. Weltgegebenheiten sind dem Subjekt nicht unumstößliche „Bedingtheit" (im Sinn instruktionistischer Ursache-Wirkungs-Ideen), sondern „Bedeutung" mit Handlungsoption[144] hinter der je subjektive Handlungs-Begründungen stehen. Nach simplen oder technokratischen Rezepten für Lehrhandlungen zu fragen ist aus Sicht dieser Lerntheorie ein Trugschluss. Der Fokuswechsel auf den Lernenden und auf seine Vorgeschichte ist hingegen zentrale Idee[145].

Theorie, bzw. Modell konstruieren darüber hinaus einen **Erklärungszusammenhang** von Handlung, Aneignung, Selbstverständigung, Erfahrung, Bedeutung, Interesse, Bedingung, Objekt, Subjekt und Gesellschaft, den GROTLÜSCHEN aus der Sicht der Subjektwissenschaft[146] in wenigen Zeilen klar aufschlüsselt (Hervorhebungen durch H.L.):

> *„Menschliche Handlungen sind (…) in den Lebensbedingungen und Lebensinteressen begründet. Gesellschaftliche Lebensbedingungen werden vermittelt durch die Produktion materieller oder immaterieller Gegenstände, die das Subjekt als zweckgebunden (für Bedingungen und Interessen, Erg. H.L.) hergestellt erfährt (…). Gegenstände sind somit Träger vielfältigster Bedeutungen. Bedeutungen entstehen historisch und gesellschaftlich und stellen Verallgemeinerungen menschlicher Erfahrungen dar. Das Wissen um diese Bedeutungen entsteht im Prozess der lenenden Weltaneignung (Erg. H. L.: Selbstverständigung) und stellt so die gesellschaftliche Vermitteltheit individueller Existenz dar: Das Subjekt ist immer schon eingebunden in historisch-konkrete Möglichkeitsräume, an deren Gestaltung es mehr oder weniger (über Selbstverständigung, Erg. H.L.) teilhaben kann(…). Durch die gesellschaftliche Dimension der Bedeutungen fließt in die Selbstverständigung auch eine Weltverständigung ein. Lernen ist demnach als sozialer Prozess zu fassen."*[147].

Vertieft man die Frage nach **Motiv** oder **Interesse**, gerät die Diskussion um extrinsische und intrinsische Motivation in den Blick. GROTLÜSCHEN weist nachdrücklich darauf hin, dass HOLZKAMPs Konstrukt des expansiven Lernens von HOLZKAMP explizit als **extrinsisch motiviert** verstanden wird: Motivation ist Teil der Lernbegründung für die Lernproblematik. Das intentionale Lernen sensu HOLZKAMP ist klar extrinsisch motiviert, da es gerade nicht um eine Gleichthematik zwischen Lernhandeln und Handlungsziel geht (zweckfrei, aber als erfüllend und selbstwirksam erlebter Selbstzweck sensu HECKHAUSEN[148]), sondern um

138 Vgl. auch Grotlüschen 2003 S. 44 über Lave & Wenger 1991.
139 Faulstich & Grell 2005 S. 22.
140 Faulstich & Ludwig 2004 S. 13.
141 Vgl. Faulstich & Zeuner 1999 S. 32, zitiert in Grotlüschen 2003 S. 59.
142 Grotlüschen 2003 S. 59.
143 A.a.O S. 59.
144 Vgl. Holzkamp 1996 S. 118.
145 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 27f.
146 Die Bezüge zu Leontjews kulturhistorischer Schule sind deutlich; Vgl. z.B. Leontjew 1973, 1977.
147 Grotlüschen 2003 S. 58.
148 Vgl. Heckhausen 1989 S. 455ff.

das Eindringen in den Gegenstand, **um** so die **eigene Weltverfügung zu erweitern**[149]. Ähnliche Kritik erfährt ferner auch das Modell der Stufen extrinsischer Motivation von DECI & RYAN: Es fokussiert zwar auf Selbstbestimmung und thematisiert Sanktionsfurcht, vernachlässigt aber auch den Wunsch nach Möglichkeitserweiterungen im Gesellschaftskontext[150]. Über inzidentelle Lernweisen ist damit allerdings nichts ausgesagt (dies wird hier in Befunden zur Gruppendynamik wichtig werden).

Weltverfügung und als Voraussetzung **Zugänge** zur Welt sind nicht rein **mental**, sondern auch an **leibliche Situiertheit** und tägliche Lebenspraxis gebunden. Je eigene biografische Standpunkte als **Lern-Gründe**, Sozialstruktur als **Lern-Hemmnisse** und Aspekte der Lern-Institution als **Lern-Schranken** begründen innerlich als Fühlen, Vorstellen, Wollen oder bedingen blockierend von außen das schließende Denken, das Lern- und Arbeits-Handeln oder den Widerstand und formen somit Weltverfügung. Die Autoren betonen, dass Biografie zu leicht als einzige Ursache für Lernentscheidungen gesehen und die anderen Faktoren rasch vergessen werden könnten[151]. Hemmnisse und Schranken werden natürlich nicht direkt ‚verursachend' für Lernen verstanden, sondern erhalten erst durch Zuschreibungen des Subjekts handlungsleitende Bedeutung[152]. Alle Handlungen sind außerdem **emotional und kognitiv**, Emotion aber ist letztlich entscheidend für die Bewertung, ob eine Situation als zu überwindende **Diskrepanz** oder als bekannt und tolerierbar erfasst wird. Begründungen und Wünsche erwachsen[153].

Bei der Frage nach Motiven taucht auch die Frage nach **irrationalen** und **impliziten** Anteilen auf: FAULSTICH & GRELL verweisen in Bezug auf HOLZKAMP darauf, dass Begründung des Subjekts nicht zwangsläufig bewusste, rationale, artikulierbare Begründung meint. Die einzige Setzung der Begründung ist, so HOLZKAMP, dass das Subjekt vernünftigerweise nicht mit seinen Begründungen gegen die (subjektive Wahrnehmung der) eigenen Interessen handeln kann[154], also seinen Gründen folgt oder aber fremden Gründe unterliegt. HOLZKAMP definiert die Weltsicht des Subjekts zwar als diesem rational, aber dennoch mit **unbewussten** und **irrationalen** Anteilen (genauer: die subjektiven Gründe müssen nicht zwingend aus der Außensicht vernünftig oder rational erscheinen, sind es aber aus Sicht des Subjekts. Es handelt, weil es dies als **vernünftig** erlebt[155]). Unbewusstes besteht nach HOLZKAMP aus Brüchen und Lücken zwischen den begründeten, vernünftigen, subjektiven Lebensentwürfen[156]. FAULSTICH & GRELL gehen mit Verweis auf HOLZKAMP soweit, auch das psychoanalytische Konstrukt des Unbewussten mit einzubeziehen: latente Gründe, die vom Subjekt unerkannt hinter argumentierten Gründen stehen und die sein ggf. ihm schadhaftes Handeln verstehbar(er) machen[157]. Kurz: Irrational ist stets nur die Zuschreibung aus der Außensicht, das Subjekt sieht sich als rational[158].

GROTLÜSCHEN umreißt mit folgenden Attributen die ganze Bandbreite menschlicher Lern-Antriebe[159]:

> *„das Subjekt des Lerners (beschreibt, Ergänzung H.L.) die lernenden Menschen mit ihren offenen und heimlichen, bewußten oder unbewußten, skurrilen, abwegigen, edelmütigen oder ehrgeizigen Gründen, Hoffnungen, Befürchtungen und Unverfügbarkeiten."*

An anderer Stelle erklärt HOLZKAMP die subjekteigene Perspektive allerdings nicht nur als intentional (der Mensch als Intentionalitätszentrum), sondern auch klar als bewusst[160]. Allerdings meint der Subjektstand-

149 Vgl. Grotlüschen 2011 mit Verweis auf Holzkamp 1993 S. 191.
150 Vgl. Grotlüschen 2011; Deci & Ryan 1985.
151 Vgl Faulstich & Grell 2005 S. 12, S. 24; Holzkamp 1993 S. 252f.; Grotlüschen 2011 mit Verweis auf Holzkamp 253ff.
152 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 28.
153 Vgl. Faulstich & Grell 2003; Dies steht übrigens in Einklang mit Coopers Designansatz, der Wünsche/Bedürfnisse/Ziele der Nutzer als Leitmotiv setzt, s. Kap.
154 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 22; Holzkamp 1993 S. 26.
155 Vgl. Holzkamp 1993 S. 26, Grotlüschen 2003 S. 37.
156 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 23; Holzkamp 1996 S. 120.
157 Vgl. ebd.; ebd.
158 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 23.
159 Grotlüschen 2004 S. 3.
160 Vgl Holzkamp 1993 S. 21.

punkt, so FAULSTICH & LUDWIG auch nicht eine Art beliebige Innerlichkeit, die in ihrer „Subjektivität“[161] nicht kommunizierbar wäre[162]. Hier liegt m.E. aber auch die Gefahr aus diesem Argument heraus nicht oder kaum kommunizierbare Wissensanteile im Sinne des **impliziten** Wissens[163] von POLANYI oder NEUWEG[164] (s. entspr. Kapitel) unbeachtet zu lassen, denn **Implizites** und **scheinbar Irrationales** wird sich **für das Begreifen des Werkstattfeldes** als **sehr relevant** erweisen.

HOLZKAMP und nachfolgend auch FAULSTICH, LUDWIG und GROTLÜSCHEN fokussieren gezielt auf **intentionales** Lernen als ergebnisoffenes, aktives Verlassen des Arbeitshandelns und Einschwenken in die separate Handlungsform intentionales Lernen (absichtlich, geplant und subjektiv begründet)[165].

Intentionalität ist u. a. daran zu erkennen, dass Distanzierung zur Arbeits-Handlung und Reflexion der Handlung erfolgt, vor der Lernschleife vom Subjekt ein erfolgreiches Lern-Ergebnis antizipiert[166] und so das Lernen geplant und gelenkt wird[167]. **Inzidentelles** Lernen (also Mitlernen beim Handeln oder unbeabsichtigtes Lernen) wird nicht eingeschlossen.

Nun schließt dieses nicht aus, sich auch mit inzidentellen Lernprozessen subjektwissenschaftlich didaktisch auseinanderzusetzen – im Gegenteil, es ist (zumindest für das per se informelle Lernen direkt im Berufsalltag und sofern unbewusst Anteile angenommen werden) notwendiger Ausganspunkt, inzidentelle Bewegungen der Lernenden verstehend nachzuspüren, das Subjekt dort abzuholen und in Bewusstheit erzeugende Reflexions-Prozesse zu begleiten[168] (z.B. im Sinne der Gegenhorizonte nach LUDWIG, s.u.). Auch inzidentelle Anteile haben, wie in den Befunden gezeigt wird, **großen Einfluss** auf Lernbegründungen oder -widerstände **in der Werkstatt**.

Ferner erwähnt HOLZKAMP wissentlich keinen Definitionsausschluss von implizitem Wissen oder informellem Lernen, sondern nur von inzidentellem Mitlernen. Grotlüschen hingegen akzeptiert durchaus verdeckte Lernformen[169] und verweist auf HAUG und LAVE, die beide den Einbezug ebendieser subtilen Dimensionen in den Lernbegriff zulassen[170].

Implizites, undeutliches Wissen per Reflexion explizit zu **machen** ist aber dennoch wichtiges didaktisches Anliegen der Subjektwissenschaftlichen Lerntheorie: *„Etwas, das ich schon 'irgendwie weiß', für mich reflexiv faßbar (…) machen.“*[171]. Dieser als **Selbstverständigung** betitelte Schritt ist zentral. Ziel ist das Erweitern oder Differenzieren subjektiver Bedeutungshorizonte der Welt und die daraus entstehenden oder begrenzten Handlungsoptionen des Subjekts[172]. Er gelingt nicht zuletzt durch die Hilfe der Gemeinschaft[173] (s.u.). Hier ist es aber wichtig zu erkennen, dass HOLZKAMP (und mit ihm LUDWIG und FAULSTICH) das Konstrukt implizites Wissen von POLANYI[174] anders fassen als dieser: POLANYI und später NEUWEG betonen zwar auch die teilweise Unverfügbarkeit des Subjekts über sein Wissen, aber eben auch den hier unerwähnten Umstand,

161 Faulstich & Ludwig 2004 S. 12.
162 Vgl. Faulstich & Ludwig 2004 S. 12.
163 Im Übrigen ist ein Umgang mit Implizitem auch in der Subjektwissenschaft gegeben: Faulstich & Ludwig verweisen mit Kellner & Heuberger auf die Unterscheidung der Innenperspektive des Subjekts zur sozialforschungs-Binnenperspektive: „Der Zugang des Sozialwissenschaftlers zum Standpunkt des Subjekts bedarf mehr als die diesem verfügbare Innenperspektive. Erforderlich werden Zeugnisse und Protokolle des sozialen Handelns, in das die Subjekte verstrickt sind. Die Binnenperspektive umfasst jene Konfigurationen, innerhalb derer soziale Subjekte sich selbst und ihre Welt begreifen und sinnhaft gestalten. Strukturzusammenhänge innerhalb dieser Konfigurationen müssen den Subjekten allerdings nicht unmittelbar verfügbar sein, sie können im Extremfall ihnen sogar systematisch entzogen sein (Vgl. Kellner/Heuberger 1999, S. 74)“ (Faulstich & Ludwig 2004 S. 12). Dennoch: „Es besteht eine ‚Reziprozität' der Begegnung mit anderen als von mir unterschiedenen Intentionalitätszentren. Wir begegnen einander und nehmen uns wahr. Wir verstehen einander, weil wir uns selbst verstehen.“ (Faulstich & Ludwig 2004 S. 12). Somit ist das Subjekt letztlich weder isoliert von anderen oder der Gesellschaft noch autarkes Wesen, sondern vergesellschaftetes Intentionalitätszentrum (Vgl. Faulstich & Ludwig 2004 S. 14).
164 Vgl. z.B. Polanyi 1985; Neuweg 2000.
165 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 24; Ludwig 1999, 2000, 2003, 2006,2007, Holzkamp 2004 S. 29, 1993 S. 184; Grotlüschen 2003 S. 310ff; 2004.
166 Die Antizipation kann durchaus diffus-teleologisch sein. Vgl. zum Begriff Joas 1988 S. 423; Dewey 2003 S. 238f. und Kap. Grounded Theory.
167 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 60; Holzkamp 1993 S. 183. Hier wird m.E. allerdings auch deutlich, dass Denk- und Planungsfehler des Lernens und Arbeitens in dieser Theorie wenig Platz haben – doch über Ludwigs Konzept der Gegenhorizonte (s.u.) wären diese für die Beteiligten erforschbar.
168 Grotlüschen 2004 S. 5.
169 Vgl. z.B. Grotlüschen 2004a S. 6; 2003.
170 Vgl. Haug 2003 S. 27; Lave 1997.
171 Holzkamp 1995 S. 834.
172 Vgl. Faulstich & Ludwig 2004 S. 15 mit Verweis auf Holzkamp 1995, S.833; Ludwig 2000.
173 Vgl. Faulstich & Ludwig 2004 S. 13, sie zitieren Holzkamp 1995 S.834.
174 Vgl. Polanyi 1985.

dass das Subjekt trotz fehlender Explikation, also **trotz implizitem Wissen** aus diesem **erfolgreich Handlungskompetenz** zieht. Verschwiegenes Wissen in gewusstes zu verwandeln ist demnach nur begrenzt für das Subjekt selbst nötig. Die **problematische Notwendigkeit** der Explikation für die **Wissensweitergabe** an Andere ist eine andere Frage und bezüglich dieses bei POLANYI eigentlichen Hauptproblems sind HOLZKAMP und POLANYI wieder deckungsgleich: Sie nehmen beide an, dass bestimmte Anteile impliziten Wissens nicht weitergebbar sind (POLANYI), bzw. nur aus dem Subjekt-Standpunkt sinnvoll erschließbar sind und daher nicht weitergegeben werden müssen (HOLZKAMP).
Des Weiteren unterscheidet HOLZKAMP Lernen in definitive und affinitive Phasen[175]:

- **Definitiv** meint fixierte Zuwendung zum Lernobjekt. Benachbarte Lernobjekte oder nahbezügliche Erfahrungswerte werden ignoriert, um sich auf Objekte zu konzentrieren.
- **Affinitiv** meint offenen, abschweifend-assoziativen Umgang mit dem Lernobjekt, der zwar bei Konzentrationsverlust Scheitern erzeugen, aber eben nur so an benachbarte Lernobjekte oder nahbezügliche Erfahrungswerte anknüpfen kann.

Nur über Letztere können **Zusammenhänge neu erkannt** und das bisherige Lernhandeln als **Lernsprung** kritisch-reflexiv hinterfragt werden, um von da an sowohl qualitativ anders als auch expansiv zu Lernen[176].
Das Konzept der affinitiven Phasen ist für Experten besonders interessant, da es mit BERGMANNS[177] Konstrukt des Analogie-Denkens bei Experten fast deckungsgleich ist (s. Kap.). Sie wertet diese „Lern-Denk-Art" als besonders wichtig für erfolgreiches Handeln. Die Befunde dieser Untersuchung bestätigen es für die **Werkstattlogik**.
Bei diesen Anliegen hilft die **Gemeinschaft** dem in ihr befindlichen Subjekt: Das HOLZKAMP-Konstrukt **kooperative Lernverhältnisse** bezeichnet die gemeinsame Suche von mehreren Subjekten nach Selbstverständigung. Somit wird für das Lernen keine Lehrleistung (als Vermittlung zwischen Objekt und Subjekt durch Lehrende) angedacht, sondern Vermittlung zwischen Objekt und Subjekt in Form von **Selbst- und Fremdverständigung**. (Allerdings ist die Dimension sozialer Vermittlung des Lernobjekts, so LUDWIG, in HOLZKAMPS Modell kaum expliziert, so dass kooperative Lernverhältnisse die Ausnahme sind).
Das Konstrukt enthält ein scheinbares Paradoxon: Man sucht nach neuen, nur für das Subjekt relevanten Bedeutungen von Welt, tut dies aber mit anderen zusammen. Dies ist aber eben nur scheinbar widersprüchlich, da die Subjekte[178]:

- je differente Bedeutungshorizonte (Interpretationsweisen der von ihnen wahrgenommenen Welt; Übereinstimmung der Sichten würde Stillstand statt Lernen erzeugen)
- zu einem **gemeinsamen** Objekt artikulieren
- so eine Vielzahl an möglichen **Bedeutungshorizonten** für die Situation/den Objekt-Subjekt-Welt-Bezug aufspannen (reziprok anerkennend, aber kritisch)
- damit **Diskrepanzerfahrungen** bei den je anderen Subjekten hervorrufen
- so Lernschleifen als Lernangebot unterstützen
- und die Überwindung subjektiver Handlungsproblematiken antizipieren.

Mit dem Konstrukt wird auch (wieder in Überwindung konstruktivistischer Argumentation) gesetzt, dass Menschen sich per gemeinsamen Weltbezug verständigen können und ihre verschiedenen Interpretationen zu einem gemeinsamen Objekt konvergieren können, aber deswegen nicht zwingend in allen Aspekten identisch sein müssen. Kurz: Man tauscht Ansichten, sucht aber nicht im HABERMASschen Sinn[179] nach der ein idealen, für jedes Subjekt identisch gültigen Antwort durch das beste Argument unter konkurren-

175 Vgl. Holzkamp 1993 S. 329f.
176 Dieses ist sehr ähnlich dem Deuterolernen/double-loop Lernen (Vgl. Argyris & Schön 1978) oder auch den Strukturänderungen zweiter Ordnung (Vgl. Watzlawick et al. 1979 S. 58f.).
177 Vgl. Bergmann 2008 S. 68f.
178 Vgl. Ludwig 2007 S. 7ff,12.
179 Vgl. Habermas 1983 S. 99.

ten Argumenten, sondern nach der für jedes Subjekt besonders (aber nicht zwingend anders und nicht zwingend gleich) lautenden Antwort. Nicht die Einigung mit Allen, sondern mit sich selbst im gesellschaftlichen Bezug ist im Fokus[180]. Die Kooperation besteht aber nur solange die subjektiven Lerninteressen des Einzelnen in der Lernproblematik der Gruppe Platz finden. Zu beachten ist, dass nicht die gemeinsamen Lerninteressen die Kooperation erzeugen, sondern Passung dieser unter ein gemeinsames Dachthema entscheidend ist[181].

Daraus entsteht ferner **Zieloffenheit** des Lernens. Diese wird im Fall des formellen Lernens von den organisierenden Institutionen oft aus wirtschaftlichen oder politischen Erwägungen nicht hingenommen, mit Angst vor eigenen Nachteilen erlebt und durch den Einsatz von **Machtmitteln** (s. Kap.) behindert. HOLZKAMP, resp. LUDWIG, zeigt im Konstrukt, wie über Kooperation (m.E. besonders beim informellen Lernen) das Subjekt dieses Machtmittel aber expansiv überwindet oder umgeht[182]. Diese Punkte sind für das Begreifen der **Werkstatt** in Verbindung mit hohen **Freiheitsgraden** der subjektiven Weltauslegung, **Kooperation** mit Kollegen und Hersteller sowie der Einsicht, dass **Computern und Medien nur Deutungsangebote**, nicht steuernde Vorgaben erzeugen können, hoch brisant.

Im Übrigen entwickelt Ludwig aus dem pädagogischen Modell der kooperativen Lernverhältnisse eine konkrete subjektwissenschaftliche **Didaktik** und **Beratungs-Methodik** der **Gegenhorizonte[183].** Diese ist für die Untersuchung allerdings noch nicht relevant und wird hier nicht vertieft. Sie kann aber für Maßnahmen im Anschluss an die Befunde als Leitlinie genutzt werden.

Der **Prozess**, sowie die **Definitionen** der einzelnen Konstrukt-Faktoren in HOLZKAMPs Theorie lässt sich am besten grafisch aufzeigen und erläutern. Es werden dafür Ideen mehrerer Autoren zusammengefügt[184]. Neben der Erläuterung und Verbindung der Lerntheorie-Modelle wird auch die Kopplung an die hier noch vorzustellenden explorativen Folien des Arbeitens und der Computergestaltung (s. je entspr. Kapitel) skizziert, um **nicht nur** die **Lern-**, sondern **auch** die **Arbeitslogik** der Subjekte zu erfassen. Die ergänzenden Folien werden dabei nach LEAVITT in den Feldern Mensch, Technik, Aufgabe, Struktur gesucht, um abzusichern, dass sie möglichst umfassend sind[185]. Das Konstrukt der mentalen Modelle[186] bildet dabei die Verbindung zwischen den in den Folien beschriebenen Perspektiven der Subjekte (z.B. die Kopplung von Arbeitslogik an Lernlogik) (s. Kap.):

180 Vgl. Ludwig 2007 S. 7ff,12.
181 Vgl. A.a.O. S. 5ff mit Verweis auf Holzkamp 1993 S. 515, 522ff.
182 Vgl. Ludwig 2007 S. 7ff.
183 Vgl. A.a.O. S. 9ff; Ludwig 2003.
184 Vgl. Faulstich & Grell 2003, 2005; Holzkamp 1993, z.B. S. 183, 190ff., 207ff., 212ff., 239ff., 252ff.; 1996; 2004; Grotlüschen 2003; 2004; 2011
185 Vgl. Leavitt 1965.
186 Vgl. z.B. Norman 1988; Schank 1991.

Abbildung 5: Erläuterung und Verbindung der Lerntheorie-Modelle samt Kopplung an explorative Folien über mentale Modelle.

Entlang einer wissenschaftslogischen Argumentationslinie umschreiben FAULSTICH & LUDWIG den gesamten Ansatz **zusammenfassend**[187]:

- Erkenntnistheorie: Umschwung von einer Außen- zur Innenperspektive
- Handlungstheorie: Umschwung vom außengesteuerten Verhalten zum sinnhaften Handeln durch Bedeutung und Begründung
- Lerntheorie: Umschwung von Black-Box Lernen zum sozialen Lernhandeln
- Methodologisch: Vom kausalanalytischen zum hermeneutischen Begründungsdiskurs

Zu allen pädagogisch-didaktischen Ansätzen und besonders aus Richtung und in Bezug auf den subjektwissenschaftlichen bestehen kontroverse Diskussionen. Diese sollen hier aber nicht aufgegriffen und können an entsprechenden Stellen verfolgt werden[188] (dies würde Ziel, Kompetenz und Umfang dieser Arbeit sprengen). Warum dieser in seiner Argumentation stringent und logisch geschlossene Ansatz für das Feld gewählt wird, sollte hier nun ausreichend dargelegt sein[189].

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Lerntheorie" sind darum:
Interessen, Motive [LT]
Bewusstwerdung: Diskrepanzerfahrungen, (diffuse) Antizipation von Zielzuständen, Eindringen in Objekt-Welt-Bedeutungen; Reflexion, Explikation impliziter Anteile, Distanzierung, affinitive und definitive Lernphasen; Selbstverständigung, Lernsprünge [LT]
Umgang mit Widrigkeiten in Lernschleifen [LT]
Defensives Lernen, Lernwiderstand, Bedrohungsabwehr, Aufwand für Vermeidungshandlungen [LT]
Expansives intentionales Lernen in Lernschleifen [LT]
Inzidentelles Lernen [LT]
Kooperatives Lernen per Diskurs über Gegenhorizonte [LT]
Ergebnis: Weltverfügungserweiterung oder Scheitern [LT]

2.2.3 Mentale Modelle – die Erweiterung des Integrals um ein Bindeglied zu Experten-Begründungen

> *Hier werden mentale Modelle in die Argumentation aufgenommen. Sie dienen modellseitig zur Kopplung neuer Theoriefolien an die Lerntheorie sowie inhaltlich als Kopplung deckungsungleicher Denkgebäude der Akteure, im besonderen Expertise als Psycho-Logik der Handwerker. Unterschiede der Denkgebäude innerhalb des Subjekts, als auch zwischen Subjekten, als auch zwischen Subjekt und Institution oder Subjekt und Computer sind so greifbar.*

Gerade für Handwerker ist anzunehmen, dass sich ihre Vorstellungswelten zum einen mit zunehmender Expertise verändern (sie andere Aspekte sehen und anders werten) und zum anderen zwischen z.B. Hersteller und Handwerker Differenzen der Denkgebäude/Vorstellungswelten (z.B. bzgl. Interessen, Zielen, Hemmnissen oder schlicht räumlicher Position) bestehen, die wiederum zu Klüften im Sehen, Verstehen, Bewerten, Handeln führen.

Bevor der Begriff des mentalen Modells aufgegriffen wird, werden dessen Vorläufer, das Schema und das Skript, so kurz wie möglich und so tief wie nötig erläutert: Das **Schema** als primäre Bedeutungseinheiten im Informationsverarbeitungssystem Mensch stammt von NORMAN & RUMELHART. NORMAN führt es weiter

187 Vgl. Faulstich & Ludwig S. 11; Die vollständige Ebenen-Abfolge wissenschaftslogischer Argumentation ist im Übrigen: Menschenbild (Annahmen über menschliche Wesen und seinen Charakter), Erkenntnistheorie (Annahmen über Zustandekommen und Weiterentwicklung von Wissen), Handlungs- und Lerntheorie (Annahmen über Prozesse und Aspekte des Handelns/Lernens), Forschungs- und Arbeits-/Lehr-/Lern-Methodologie (Annahmen über Möglichkeiten und Grenzen des Unterstützens von Arbeit und Lernen), Methodik (Annahmen über dazugehörige Strategien), Instrumentarium (Annahmen über dazugehörige Hilfsmittel).

188 Vgl. Grotlüschen 2004 S. 3; 2003 S. 35ff., 46; Holzkamp 1993 S. 14; Arnold 2005; Arnold et al. 2003, 2008; Reinmann-Rothmeier & Mandl 1996; Ludwig 2003, 2006 S. 99ff.; Faulstich & Ludwig 2004; Holzapfel 2002 S. 358ff.; Blumstengel 1998.

189 Im Übrigen finden sich in Texten von Rauner besonders interessante Theorie-Verbindungen für Handwerker, da er viele der hier auch erfassten Perspektiven nutzt: Expertise sensu Dreyfus & Dreyfus, Gemeinschaft sensu Lave & Wenger, implizites Wissen sensu Schön oder Polanyi und sogar praktische Handlungsthematik sensu Holzkamp werden zusammenführt. Vgl. Rauner 2002, 2007. Diese wurden erst am Ende dieser Dissertation entdeckt. Sie hätten ähnliche Folgerungen erzeugt.

als mentales Modell und damit in das Computerdesign ein (s.u.)[190].

> *„Schemata sind generelle begriffliche Rahmen und Wissensstrukturen und enthalten Vorannahmen über bestimmte Gegenstände, Menschen und Situationen und die Art ihrer Beziehungen. Schemata sind (…) ganze ‚Wissenspäckchen'; deshalb impliziert allein das Hören von Begriffen Erwartungen.(…) Viele Konstruktionen und Verzerrungen (…) resultieren daraus, dass neue Informationen im Licht der Erwartungen aufgrund bereits existierender Schemata interpretiert werden."*[191] *„Schema steht für ein allgemeines Cluster gespeicherten Wissens, das zu entscheiden hilft, was wir wahrnehmen und an was wir uns erinnern. (…) (Es enthält, Ergänzung H.L.) vorgefaßte Meinungen und Erwartungen darüber, welche Attribute für bestimmte Begriffe oder Kategorien typisch sind. (…) Nachdem wir sie einem bestimmten Schema zugeordnet haben, denken wir über sie und behandeln sie, als wären alle erwarteten Eigenschaften vorhanden, egal ob sie das tatsächlich sind oder nicht. (…) Verstehen ist wie Wahrnehmen und Erinnern ein konstruktiver und rekonstruktiver Prozeß."*[192]

In Erweiterung PIAGETscher Ansicht ist das Schema ein Erkenntnisinstrument, das durch Verknüpfung und Verdichtung per Äquilibration über Assimilation Bedeutung aus Wahrnehmung konstruiert. Das Schema ist aber auch ausdifferenzierbar durch Akkommodation[193].

Neben dem Schema besteht auch die **Script**-Theorie: Es gibt bis dato keine Einigung darüber, ob es angebracht ist, das Gedächtnis nur als Schemata oder nur als Script[194] zu beschreiben – das Konstrukt mentales Modell (s.u.) wird beides überspannen, Gleichberechtigung beider Ansätze wird postuliert[195]. Der linguistische Psychologe SCHANK hält bis heute an der Alleinberechtigung des Script-Modells fest und konzipiert darauf Didaktik[196]. Laut SCHANK & ABELSON ist ein Script ähnlich dem Schema ein Cluster von Wissen, aber es bietet statt prototypischer Strukturen für Bedeutungen (**deklaratives** Wissen) prototypische Strukturen für Sequenzen (Abfolgen) im Sinne von aufeinander bezogenen spezifischen Ereignissen und Handlungen (**prozedurales** Wissen). Z.B. Handeln im komplexen Problemlösen wird so subjektiv als richtig oder falsch, riskant oder sicher bewertet[197]. Zentral an der Script-Theorie ist das Theorem, dass jede Handlung, jedes Ereignis durch eine kleine Anzahl sog. ‚primative acts' eines Subjekts mit einem Objekt als mentale Repräsentation (Script) abgebildet wird, also **auf Prototypisches** und eine sog. **Story reduziert** wird[198]. SCHANK beschreibt mit Scripts bewusste Prozesse (z.B. Vorhersagen) als auch unbewusste Prozesse (Automatismen/Routinen)[199]. ZIMBARDO unterscheidet Scripts nach ihrem Relevanzsystem in auf die Situation oder die Rolle begrenzt oder überdauernd der Person zuzuordnen[200]. Durch diese prototypische Qualität ist der Mensch in der Lage Schlüsse zu ziehen, selbst wenn ihm wichtige Informationen fehlen. Er ergänzt sie als Kreativitätsmechanismen einfach aus seinem Erfahrungs-Script[201]. SCHANK[202] nimmt an, dass der Mensch sich Situationen so über Skripte erklärt, indem er Erwartungen und Anomalien als Abweichung von diesen Erwartungen mit dem gegenwärtig Erlebten abgleicht. Schemata subsumieren sich unter ein Ganzes als semantisches Netzwerk[203] oder auch (als konkurrierendes Konstrukt von GENTNER & STEVENS oder JOHNSON-LAIRD) unter ein domänenspezifisches **mentales Modell**[204]. Einige Autoren, z.B. NORMAN (s.u.) subsumieren Schemata und Scripte unter mentale Modelle. Dies überspannt somit proze-

190 Vgl. Norman & Rumelhart 1975, zitiert in Zimbardo 1992 S. 312. Ersten Einstieg als Sekundärquelle zu diesen Theoriefolien boten vor Allem Zimbardo und Steiner (Vgl. Zimbardo 1992; Steiner 2001 in Krapp &Weidenmann 2001). Dort werden vor allem die älteren Quellen zusamengeführt, die hier dann (je nach Relevanz für die Forschungsfrage) anhand der Primärquelle vertieft werden.
191 Zimbardo 1992 S. 292.
192 A.a.O. S. 312f.
193 Vgl. Piaget 1976; Sodian 2008, mit Verweis auf Piaget; Zimbardo 1992 S. 312ff.
194 Die Schreibweise Skript und Script varriert je nach Autor, hier wird zwecks Konsistenz Script verwendet.
195 Vgl. Zimbaro 1992, Steiner 2001 S. 183ff.
196 Vgl. z.B. Schank 1991; 2010. Eine Didaktik für künstliche Intelligenz, tutorielle Systeme oder Coachingprogramme, in denen er die Notwendigkeit des aktivhandelnden Lernens (siehe z.B. auch Dewey (Vgl. Dewey 2003)), und des Begehens von Fehlern in einem geschützten Lernfeld betont.
197 Vgl. Schank & Abelson 1977. Vgl. dazu auch Zimbardo 1992.
198 Vgl. Schank 1991; Vgl. Schank & Abelson 1977. Vgl. dazu auch Zimbardo 1992.
199 Vgl. Schank 2010 S. 61., 2010a.
200 Vgl. Zimbardo 1992. S. 313.
201 Vgl. Schank 1991; Vgl. Schank & Abelson 1977. Vgl. dazu auch Zimbardo 1992.
202 Vgl. Schank 1986.
203 Vgl. Rumelhart 1980. Vgl. dazu auch Zimbardo 1992 (der andere Texte von Rumelhart nutzt).
204 Vgl. Gentner & Stevens 1983; Johnson-Laird, 1983. Vgl. dazu auch Zimbardo 1992. Vgl. dazu auch Steiner 2001 in Krapp &Weidenmann 2001.

durale und deklarative Anteile und erfüllt den explikatorischen Anspruch eine Tätigkeit begrifflich zu erfassen am besten.

Die Idee des geistigen Modells bewegt sich über die Jahrhunderte. Neuzeitlich findet es sich im ‚Ding an sich' bei Kant[205], in der Erfindung des Begriffs ‚mental model' durch den Psychologen CRAIK, der darlegt, dass der menschliche Geist (im Original ‚mind') sich verkleinerte Modell der Realität konstruiert, um zu **Schlussfolgern**, zu **begründen**, zu **erklären** und zu **antizipieren**[206] oder in der Wiederverwendung der postbehavioristischen Phase der 1980er. Dem Verstehen von Diskurs zwischen Personen bzw. Leser und Text durch Psycho-Linguist Johnson-Laird[207]. Er nimmt an, der Leser erzeugt ein mentales Modell des Textes. Dieses simuliert Welt, die im Text beschrieben wird. Allerdings in der **subjektiv, nicht objektiv**. Mehrdeutige Textstellen können konkurrierende mentale Modelle erzeugen. Verwandtes Konstrukt ist die **subjektive Theorie** nach GROEBEN et al., die damit Konzepte von Subjekten umschreiben, deren Struktur und Funktion quasi zu wissenschaftlichen Theorien konzipiert werden. Es sind relativ überdauernde mentale Strukturen, durch eine meist implizite Argumentationsstruktur verbunden[208]. AEBLI schafft die Verbindung von Schemata und Scripten zum Medium und nennt sie die internen Medien[209]. SERFATY et al. bringen **Indizien,** die für die Situation passendes Entscheiden und Vorgehen ermöglichen, in die Diskussion[210] (dies ist KLEINs Modell, siehe entspr. Kapitel, sehr nah). CARROLL, Pionier der Mensch-Computer Interaction in den 1980ern betont die Bedeutung der **Domäne**, also des jeweiligen abgegrenzten Bereichs des Wissens oder Handelns[211]: *„This contrasts sharply with much other work in cognitive psychology, which attempts to be domain-independent."*

Spätestens hier wird klar, dass diese **Erkenntnistheorie** das fehlende **Bindeglied** zwischen besonderen Arbeits- und Lerngründen der **Experten**, bzw. Handwerker und der Lerntheorie und damit zur didaktischen Computer/Mediengestaltung ist.

NORMAN greift 1988 den Begriff mentales Modell als **Designlehre** auf. Er schlägt vor, dass es subjektive Vorstellungen zu sich selbst, Anderen, der Umgebung und dem Objekt mit dem man umgeht umfasst[212]. Gebildet werden mentale Modelle durch Erfahrung, Training oder Instruktion. NORMANs Modell wird sowohl in Psychologie als auch im IT-Design weitgehend akzeptiert. Aufgrund seiner tiefen Ausarbeitung (z.B. signifiers, constraints, mappings)[213] wird es auch hier mediendidaktisch genutzt. Er erläutert: Das mentale Modelle über ein zu bedienendes Produkt erzeugt der Mensch dabei hauptsächlich durch Interpretation des wahrgenommenen Verhaltens und der sichtbaren Struktur des Produkts, über das sog. **‚system image' oder ‚designer's represented model'**[214]. Ist dieses Image inkohärent, nicht komplett oder unangemessen aus Sicht des Nutzers, fällt es dem Nutzer schwerer, das Produkt zu bedienen[215].

Die Chance, dass ein System Image inkohärent ausfällt, ist hoch, da Nutzer und Designer zumeist wenig direkten Kontakt haben, sondern nur indirekt-vermittelt über das Produkt und über Anleitungen dafür kommunizieren[216] (das Objekt agiert quasi parasozial, s. Stichwort im entspr. Kap.).

NORMAN betont die Kluft zwischen Hersteller, Objekt und Subjekt und unterscheidet das mentale Model des Nutzers (**‚user's mental model'**[217]) vom **konzeptuellen Modell** des Produkts-/Software-/Interface-Designers[218]. Somit bestehen drei mentale Modelle (die Doppelbenennung ist als Synonym zu verstehen):

---

205 Vgl. Kant 1783, S.62-63.
206 Vgl. Craik 1943.
207 Vgl. Johnson-Laird 1983.
208 Vgl. Groeben 1988 S. 18ff.
209 Vgl. Aebli 1981. Vgl. dazu auch Zimbardo 1992.
210 Vgl. Serfaty, Macmillan, Entin, & Entin 1997.
211 Carroll 1985 S. 694.
212 Vgl. Norman 1988.
213 Vgl. Norman 2007.
214 vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 22 mit Verweis auf Norman 1988. Norman überführt dies später in affordances und signifiers, s. Kap.
215 Vgl. Norman 1988 S. 16ff.
216 Vgl. A.a.O. S. 190.
217 Vgl. A.a.O. S. 16.
218 Vgl. Norman 1983 S. 7.

- **conceptual modell** (durch COOPER Implementierungs-Modell genannt)[219]: das mentale Modelle des Designers, dass technischen und materiellen Bedingungen und Logiken des Produkts folgt (z.B. Programm-Struktur, Programm-Kode einer Software)
- **designer's represented model/system image**: am Objekt wahrnehmbare, gestaltete Aspekte
- **user's modell**: die mentalen Modelle der jeweiligen Nutzer (vielfältig und heterogen[220]).

NORMAN skizziert daraus ein Sender-Empfänger-Modell, das allerdings sowohl Sender als auch Empfänger aktives Handeln am Objekt zuschreibt: Der Designer baut sein (konzeptuelles) Modell, das Produkt (z.B. IT-System oder Fahrzeug) wird nach diesem Modell erstellt, der Nutzer interpretiert über die für ihn sichtbaren Aspekte des Produkts (System Image) das Produkt und erzeugt sich ein eigenes (User) Modell.
NORMAN stellt einen häufigen **Irrtum** fest[221]: Der Designer vermutet, dass der Nutzer zwangsläufig dasselbe mentale Modell wie er selbst habe. Das System Image folgt der Vorstellung des Designers, aber nicht der des Nutzer und der Nutzer versteht die Bedienungsmöglichkeiten und Struktur des Produkts falsch.
Der normative Gehalt: Je mehr für das System Image nicht nur das konzeptuelle Modell sondern das **User Modell einbezogen** wird (Annäherung an, aber **nicht 100%**), desto angemessener und verständlicher ist das Produkt für den Nutzer[222]. NORMAN erklärt mit seinem Modell menschliche Fehler-Phänomene im Umgang mit Produkten. Er nutzt das Modell sowohl zum Verstehen und Erklären, sowie zur Ableitung normativer **Design-Regeln**. Diese werden hier als Suchfolien für Fehler (s. Kap.) genutzt. Norman zeigt auch argumentativ auf: Um Menschen beim Handeln zu unterstützen, muss ihnen die **Bedeutung hinter dem Bedienablauf** verstehbar aufgezeigt werden, nicht nur der Bedienschritt[223].
Aktuell tauchen in vielen Fach- und Praxisdisziplinen, die sich mit der Entwicklung und Gestaltung von Medien und IT beschäftigen, mentale Modelle als „neu entdecktes" Konstrukt auf[224]. Allerdings verbleibt es dort oft bei der **flachen Formulierung**, dass mentale Modelle wichtig sind, man sie erfassen und für diese passend designen müsse – doch konkrete und zielführende Methoden fehlen. Ausnahmen dazu sind KLEIN und COOPER (deren RPD-Modell und CTA-Methodik (KLEIN), bzw. deren Instrumente später erläutert, als auch für die Untersuchung verwendet werden, s. Kap.) und YOUNG. Da YOUNGs Modell hier nicht genutzt wird, soll es der Vollständigkeit halber zumindest kurz aufgeführt sein: Sie empfiehlt, durch qualitative Untersuchungen (mit von ihr entwickelten konkreten Instrumenten) konkret formulierte Nutzerbegründungen zu rekonstruieren und so Gestaltungsgrundlagen für IT aufzeigen. Diese zeigen so Lücken in der Software relativ zum jeweiligen mentalen Modell auf[225]. Es wird z.B. von LINDEMANN[226] in praxi eingesetzt. Script- und auch Schematheorie sollen nicht weiter vertieftes Thema dieser Untersuchung sein. Doch es ist wichtig, sie in Idee und Historie nicht zu übersehen, um zu verstehen, wie und wovon **gegenwärtige** Forscher wie z.B. die des **NDM-Ansatzes** (naturalistic decision making, s. Kap.) bzgl. Arbeitskompetenzen wie z.B. awareness oder Expertise ausgehen oder Storytelling-Konzepte zur Weitergabe (impliziten) Wissens entwickeln[227]. Psycho-Logik der Experten wird so fassbar.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Schema, Script und mentale Modelle" sind darum:
Handlung-Begründung: subjektiv erwartete Muster, sowie Ausblendungen unerwarteter Aspekte (von Zusammenhängen, Bedeutungen, Sequenzen, Regeln und Wirkungen von Handlungen oder Ereignissen) [SSM]
Handlung [SSM]
Heterogenität mentaler Modelle der Akteure [SSM]

219 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 23.
220 Vgl. Norman 1983 S. 7ff.
221 Vgl. Norman 1988 S. 16.
222 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 22; Norman 1988 S. 190. Ein mentales Modell lässt sich allerdings nicht komplett definieren oder empirisch fassen, da es sich nur im Kopf des Nutzers findet „since mental models are supposed to be in people's heads, and their exact constitution is an empirical question" (Johnson-Laird 1983 S. 398); Vgl. Johnson-Laird 1983.
223 Vgl. Norman 1988 S. 68ff.
224 Siehe z.B. Kap. technische Redaktion.
225 Vgl. Young 2008.
226 Vgl. Lindemann 2011.
227 Vgl. z.B. Klein 2009, Endsley 1995, aber auch Schön 1983; Reinmann-Rothmeier et al. 2003; Redish 2001.

2.2.4 IT-Design, Medienkompetenz und Medienaneignung – die Erweiterung des Integrals um Bindeglieder zum Computer

Nun stehen Verbindungsstellen von Lerntheorie zu Medium und Computer im Fokus, um explorative Theoriefolien der Dimension IT anfügen zu können. Die Ebenen des IT-Designs ermöglichen trennscharfe Analysen von Medium und Software, die tiefergreifende didaktische Funktionsbetrachtung neben Oberflächen-Usability ermöglichen. Die didaktisch auszufüllenden Räume werden so klarer erkennbar. Danach werden subjektive und objektive Sicht über den Designansatz Ziel-Funktions-Kopplung aufeinander bezogen. Dies macht Computer und Medien als passend oder unpassend für Subjekte, resp. Zielgruppen bewertbar. Und als letztes, aber theoretisch-argumentativ wichtigstes, verbinden Medienkompetenz und Medienaneignung pädagogische Kernkonstrukte mit Medium und Computer.

Gestaltungs-Ebenen im Computer

In einem ersten Strukturierungsschritt ist eine Abgrenzung von Usability (Benutzbarkeit) zu verwandten Begriffen wie Utility (Funktion) wichtig[228] – NIELSEN fasst es als eine Frage der **Akzeptanz** von IT (die Nähe zum Lern-Widerstand ist offensichtlich): Usability ist letztlich unter System-Akzeptanz zu subsumieren. Akzeptanz teilt sich in **soziale** und **praktische** Akzeptanz. Sozial meint hier Akzeptieren oder Ablehnen aufgrund von kulturellen Werten und Normen. Praktische Akzeptanz wird weiter differenziert in: Verlässlichkeit, Kompatibilität zu anderen Systemen, Kosten und Usefulness (Möglichkeit des Systems, ein bestimmtes, gewünschtes Ziel erreichen zu können). Usefulness wird in die populären Begriffe **Utility** und **Usability** geteilt: Utility fragt, ob die Funktionalität des Systems prinzipiell das leisten kann, was benötigt wird (Effektivität). Usability fragt, wie effizient Nutzer diese Funktionalität nutzen können:

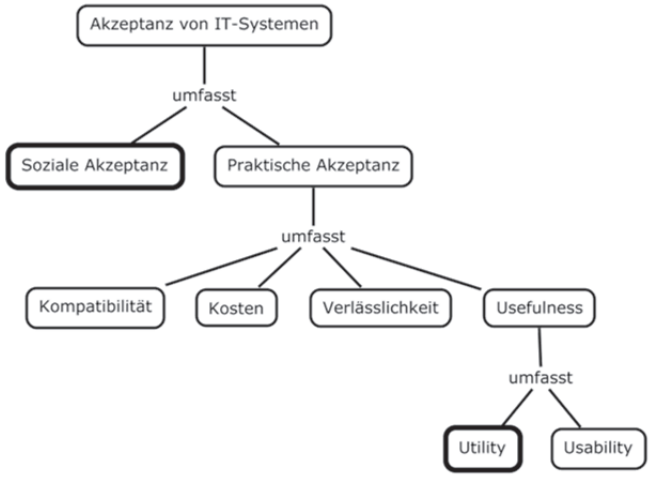

Abbildung 6: Verortung von Utility und Usability unter IT-Akzeptanz.

> *„(…) A key one is utility, which refers to the design's functionality: Does it do what users need? Usability and utility are equally important: It matters little that something is easy if it's not what you want. It's also no good if the system can hypothetically do what you want, but you can't make it happen because the user interface is too difficult.“*[229]

Diese Differenzierung ist wichtig, da so zwischen **Funktionsangebot**, **Bedienung** und später (s. Kap.) **Verstehen** und **Lernen** unterschieden werden kann. Bei diesen Darstellungen bleibt allerdings soziale **Akzeptanz** und **Vertrauen** in IT **zu grob** definiert und wird auch kaum weiter von NIELSEN bearbeitet. Doch seit einigen Jahren rückt auch dieses Thema stärker in den Fokus und wird hier vertieft angegangen (s. Kap. zu IT-Vertrauen und Überzeugung).

Usability und Utility wird ferner auch durch die Norm DIN EN ISO 9241-11 ‚Gebrauchstauglichkeit' berührt, aber unübersichtlich ausdifferenziert[230].

Eine zweite Strukturierung, um ein feingranulares Ebenen-Modell zu erhalten, bietet GARRETT[231]. Er sortiert Ebenen des Web-Designs, da bestehende Designverfahren – so eine zentrale Erkenntnis – oft nicht

228 Vgl. Nielsen 1995 S. 280; 1993.
229 Nielsen 2003a.
230 Vgl. DIN EN ISO 9241-11. Gebrauchstauglichkeit wird Software-Ergonomie subsumiert. Gebrauchstauglichkeit ist synonym zu Usability zu verstehen. Gebrauchstauglichkeit umfasst dort aber sowohl: Effektivität (eigentlich Utility als Funktion, die Effekte erzeugt) als auch Effizienz (eigentlich Usability als Grad der „Reibungsverluste“) plus Zufriedenheit (Joy of Use oder Experience).

oder **nicht mehr angemessen** sind[232] (dabei lässt er Sekundär-Planungen, wie z.B. konkrete technische Umsetzung, bewusst Außen vor). Er trennt das Internet in die parallelen Dimensionen einer auf Aufgaben (task) ausgerichteten **Software**-Logik und einer (nur) an Informationen ausgerichteten **Hypertext**-Logik. Er sieht dabei je 5 Ebenen (aufsteigend konkreteres und komplettiertes Design).
Zur Software-Logik:

- **Strategie**: Nutzerbedürfnisse (user needs) und Zweck der Seite für Nutzer (site objective)
- **Einsatzgebiet, Umfang und Fokus** (scope): Funktionen als **Utility**
- **Struktur**: Interaktionsdesign/Anpassung Software an Nutzer-Workflow bei Tätigkeit
- **Skelett**: Interfacedesign/**Usability** (s. Kap. Usability) und Informationsdesign/Verständlichkeit der Inhalte (s. Kap. Gestaltungsprinzipien und techn. Redaktion)
- **Oberfläche**: Visuelles Design: Ästhetik und ‚Look' (nicht ‚look n feel')

Zur Informations-Hypertext-Logik:

- **Strategie**: identisch zu o.g.
- **Einsatzgebiet, Umfang und Fokus** (scope): nötige Inhalte
- **Struktur**: Informations-Architektur/Strukturierung der Informationen
- **Skelett**: Navigationsdesign/Bewegungen durch Struktur und Informationsdesign (s.o.)
- **Oberfläche**: identisch zu o.g.

Durch GARRETTS Modell werden Usability und Utility **noch genauer trennbar**. Auch vor der Einführung der betroffenen Theoriefolien soll hier schon gesagt sein: Usability, Gestaltungs-Prinzipien pädagogischer Psychologie und das Praxisfach technische Redaktion (s. Kap.) behandeln „**nur**" die Ebenen **Skelett** (Usability und Verständlichkeit), teilweise Struktur – aber **nicht** die sich (wie noch zu zeigen sein wird) als zentral wichtig herausstellende **Funktionalitäten**-Ebene „Einsatzgebiet, Umfang und Fokus": Utility.
Ferner wird so deutlich, dass und warum typische **Usability-Heuristiken** (s. entspr. Kap.) zumeist nur für Websites definiert worden. Klassische Websites haben, bzw. hatten fast alle dasselbe Ziel und dieselbe Funktion – Informationen darstellen – so dass die Usability-Prinzipien darauf ausgerichtet sind und **Fragen nach anderen Funktionen** (wie z.B. spezielle soziale Kommunikationsanliegen) **ungestellt** bleiben. Erste neuere Sites des web2.0 ergänzen Funktionen wie Dialog, Selbstdarstellung, Netzwerken, Kooperation und erste, vereinzelte Veröffentlichungen von z.B. CRUMLISH & MALONE[233] greifen diese neuen Aspekte ansatzweise systematisch und abgesichert und nicht nur populär auf.
Der **Bedarf nach Aussagen zur Funktions-Ebene** wird durch die anderen Theorie- Hauptkapitel und die Befunde aus der **Werkstatt** sehr deutlich. Letztlich stellt sich so die Frage nach neu zu entdeckenden Einsatzgebieten und Funktions-Zielen für Software – eine **genuin mediendidaktische Frage**.
Eine dritte Strukturierung hebt die Bedeutung der Trennung von Utility (Funktionalität/Effektivität) gegen Usability (Benutzerfreundlichkeit/Effizienz) hervor und macht besser verstehbar, warum aus mediendidaktischer Sicht ein **Primat der Utility** herrschen sollte. Dazu werden die beiden Aspekte mit der didaktischen Trennung von **Zielen** zu **Methoden** verglichen: Die vorab als Basis klar zu definierenden Ziele (was soll erreicht werden) bestimmen stets die Art und Weise der Methode[234] (nicht anders herum). Somit ist auch **Usability ohne passende Utilities sinnlos**. Nach REINMANN findet sich jenseits von Usability die *„hinter der Oberfläche stehende didaktische Struktur einer E-Learning-Umgebung"*[235]. GROTLÜSCHEN erklärt subjektwissenschaftlich:

---

231 Vgl. Garrett 2000; 2002 S. 21ff.
232 Garrett weist darauf hin, dass das Internet ursprünglich nur als Hypertext-Informations-Raum entworfen wurde, im Laufe der Zeit aber potente Technologien für dessen front- und back-end (salopp: Anzeigen und Datenbanken) eingesetzt wurden und diese das Internet über seine genuine Funktion des Informationenablegens und -abrufens hinaus zu einer komplexen Software entwickelt haben. Daraus entstand, so Garrett, viel Verwirrung über angemessene Umgangsweisen damit – nicht zuletzt dadurch, dass die sog. User Experience Praktiker ihre Konstrukte und Begrifflichkeiten zunehmend in neuen Bereichen nutzen mussten, für die diese ursprünglich nicht gedacht waren (Vgl. Garrett 2000; 2002).
233 Vgl. Crumlish & Malone 2009.
234 Vgl. Weidenmann 2002 S. 59ff.; Primat der instruktionalen Methode.
235 Reinmann 2006 S. 42.

„Bei der Ausarbeitung (…) ging es nicht darum, eine Usability-Studie (…) vorzulegen, sondern um die Begründungslagen hinsichtlich defensiver oder expansiver Lernprozesse. Daher sind hier nicht die Buttons selbst der Gegenstand der Analyse, sondern die Gründe der Lernenden, mit den Buttons zu arbeiten oder dies zu unterlassen.“[236]

KRON & SOFOS[237] nennen aus mediendidaktischer Sicht als Ziele und somit als zu erfassende **Medienfunktionen (Utilities)** z.B. Darstellen, Motivation, Erkundung, Kommunikation, Öffentlichkeit.
Dies weitet die Sicht auf mögliche **zukünftige Einsatzweisen von Computer und Software in der Werkstatt**, die nach dieser Untersuchung in methodische IT-Maßnahmen überführt werden können.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Akzeptanz von IT und Medien“ sind:
Ziele und Bedürfnisse der Nutzer bei der Tätigkeit und bzgl. IT [AkzIT]
Aspekte und Akzeptanz der Funktionalität (Utility) und der didaktischen Lehr-Lern-Funktionen [AkzIT]
Aspekte und Akzeptanz der Bedien- und Nutzungsmuster (Usability) [AkzIT]
Soziale Akzeptanz (noch undifferenziert) [AkzIT]
Passung an Arbeitsschritte des Nutzers (Workflow) [AkzIT]

Design aus Funktion und Nutzerziel

COOPERS nun folgendes Modell fokussiert also speziell auf **Utility**[238]. Er geht ganzheitlich vor und sieht die Einhaltung grundlegender Design-Imperative für Computer und Medien als unverzichtbar an. Aus diesen werden im Designprozess wiederum Prinzipien und daraus wiederum konkretere Gestaltungsmuster abgeleitet. Die Design-Imperative sind[239]:

- Ethik (rücksichtsvoll, schadenvermeidend, für den Menschen förderlich)
- Ziel (Usefulness, für Nutzerziele hilfreich, Nutzerkontext und -kapazität angemessen)
- Pragmatik (für Organisationen unter technisch-ökonomischen Bedingungen gangbar)
- Eleganz (effizient, ästhetisch, kunstvoll, affektiv, die einfachste aller effektiven Alternativen wählend[240], aus sich selbst verstehbare Konsistenz, Kognition und Emotion stimulierend)

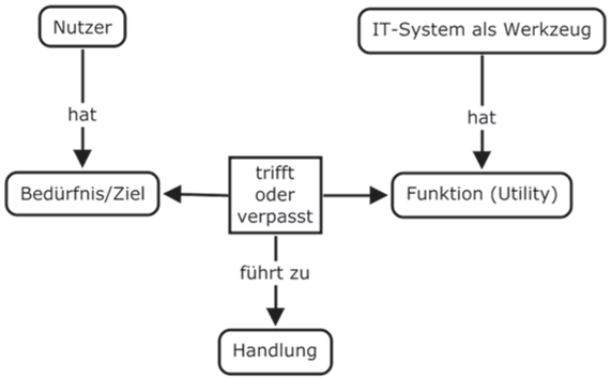

Abbildung 7: Grundmodell des IT-Designs mit Fokus auf das Subjekt.

Für COOPER ist der Designprozess also mehr als sog. ‚facelifting‘ im Sinne von Usability. Leider sind Designverfahren bisher, so COOPER, stark darauf verkürzt worden[241]. Er ergänzt NORMANS Forderung um einen kritischen Blick auf IT-Programmierer und -Entwickler[242]: IT-Designer, Programmierer und Entwickler sind oft, so COOPER, ignorant gegenüber den Bedürfnissen und Zielen der Nutzer. Es besteht ein **Interessenkonflikt** zwischen dem Nutzer, der einfach bedienbare Software wünscht (Usability/‚**ease of use**‘) und dem Programmierer, dem dieses weniger wichtig ist als schlanke Programmierbarkeit des herzustellenden IT-Systems (sog. ‚**ease of coding**‘). Und letztlich besteht bislang **kein einheitlicher Prozess**, um IT sowohl nutzergerecht als auch wirtschaftlich und technisch angemessen zu entwickeln.

236 Grotlüschen 2003 S. 304.
237 Vgl. Kron & Sofos 2003 S. 166, 139. Zur kompletten Liste s. Kap. E-Learning.
238 Er vernachlässigt dabei aber Usability nicht, sondern entwirft auch dazu Gestaltungsprinzipien und konkrete, fallspezifische Anweisungen – mit der Besonderheit, dass sie auf die Utility abgestimmt sind.
239 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 95.
240 Dies ähnelt stark Ockhams ‚Rasiermesser‘ oder ‚Skalpell‘, dem Parsimonie-Prinzip. Ein Ockham zugeschriebenes, heuristisches wissenschaftstheoretisches Prinzip, das anrät bei der Hypothesenbildung sparsam vorzugehen. Ein erkanntes Phänomen soll möglichst mit der einfachsten (aber natürlich auch dann allen weiteren wissenschaftstheoretischen Anforderungen genügenden) Erklärung betrachtet werden, statt komplexe Beziehungen zu konstruieren. Nutzen: Je einfacher konstruiert, desto einfach wiederlegbar und somit auch abzusichern. Vgl. Koks 2012; Heinzmann 1998 S. 249.
241 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 14. Diese Kritik besteht mindestens bis 2003.
242 Vgl. A.a.O. S. 8ff.; eine Einsicht, die m.E. in der Art sehr selten ausgesprochen wird und daher besondere Beachtung erfahren sollte.

Der letzte Punkt soll vertieft werden: COOPER sieht ein IT-Produkt nur dann als erfolgreich an, wenn es die je nach Produkt auszutarierende Balance zwischen folgenden drei Aspekten erreicht[243]:

- Wirtschaftlichkeit (viability)
- Technisches Potential und Grenzen der technischen Machbarkeit (feasibility)
- Bedürfnisse der Nutzer und Attraktivität des Produktes für sie (desirability)

Programmierer und Ingenieure haben also die starke Tendenz, in Bezug auf (IT)-Produkte in Funktionen statt in Nutzerbedürfnissen zu denken, da es der Logik der Entwicklung entspricht. Allerdings bleibt so der Einbezug der Nutzerbedürfnisse oft außen vor. Doch Funktionsentscheidungen dürfen, so COOPER, nicht (nur) auf Basis technologischer Möglichkeiten und Logiken fallen. Der entscheidende Aspekt muss sein, dass **dahinterliegende Bedürfnisse** der Nutzer mit Hilfe der Funktionen erreichbar sind. **Wirtschaftlichkeit** und **technischen Aspekten** muss dabei aber per **Balancierung** weiterhin sinnvoll Genüge getan werden[244]: *„Remember, tasks are only a means to an end; goals are the end themselves"*[245]. Ziele sind allerdings nicht immer leicht artikulierbar (ein Anknüpfungspunkt zum impliziten Wissen, s. Kap.) – sie sollten aber dennoch für Designmaßnahmen vom Forscher[246] in simple Sätze rekonstruiert werden[247]. Eine klare Forderung an mediendidaktische Forschung.

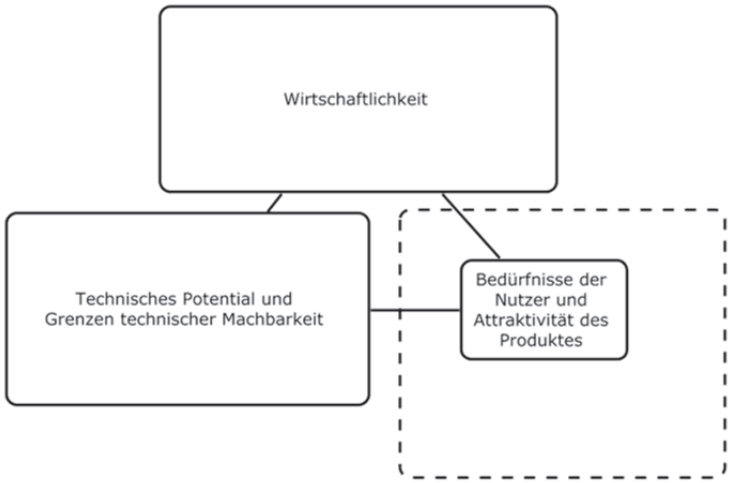

Abbildung 8: Produkt-Anforderungs-Dreieck mit Sicht auf Realisierbarkeit von Produkten (wobei Nutzerangemessenheit oft niedrigste Priorisierung erfährt.

Das Bedürfnis/Ziel-Konstrukt[248] leitet er aus dem Design-Modell von RUDOLF ab[249]. COOPER selbst trennt Bedürfnisse/Ziele in mehrere Dimensionen, die aber **alle** von IT-Funktionen bedient werden müssen[250]:

- **Ergebnisziele**: Z.B. die eigene Aufgabe erledigen, nicht durch Software-Nutzung in Arbeit behindert und verlangsamt werden
- **Lebensziele**: tiefliegende Motive und Werte, erkennbar aus Individuum und Kontexterleben, als Begründung für Handeln. Z.B. mehr über ein Thema lernen, ein Vorbild für andere sein. Diese Ziele zu erfüllen macht den Unterschied zwischen zufriedenen und sog. **fanatisch-loyalen** Nutzern
- **Erlebnisziele**: simpel, persönlich und universell auf Gefühlsebene und teilweise unbewusst. Dadurch kaum artikulierbar. Z.B. sich bei Software-Nutzung nicht dumm vorkommen, Selbstwert erleben, keine Fehler machen, Komfort, Spaß haben, trotz repetetiver Arbeit engagiert und motiviert bleiben, vor Kunde kompetent erscheinen. Ein System, dass diese Werte verfehlt, wird sehr wahrscheinlich von den Nutzern subversiv behandelt, indem es unterwandert und vermieden wird, und wird ungeachtet des Erfüllungsgrades der anderen Zielarten „**ultimativ versagen** (*„ultimately fail"*)"[251]. (Auch der Trend des User-Experience[252] oder der Usability-Aspekt[253] ‚joy of use' sind hier anzusiedeln, wobei dabei leicht nur Freude-Aspekte betont und die widerständige, defensive Seite übersehen werden können. Die Konstrukte Automatisierungs-Nicht-Nutzung, sowie widerständiges

243 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 9f mit Verweis auf Keeley ohne Quellenangabe.
244 Vgl. A.a.O. S. 19f.
245 Cooper & Reimann 2003 S. 62.
246 Cooper spricht explizit von Forschern.
247 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 63.
248 Goal im Original – eine exakte Übersetzung ist nicht gegeben.
249 Vgl. Rudolf 1998.
250 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 11f., 64ff.
251 Cooper & Reimann 2003 S. 65.
252 Vgl. Shedroff 2001.
253 Vgl. Heinsen & Vogt 2003 S. 3.

Lernen (s. Kap.) kommen in den Blick).

- **Nicht-Nutzer-Ziele/Geschäftsmodell-Ziele** (business goals): sind nicht direkt die Ziele der Person (z.B. Umsatz, Effektivität), aber unumgänglich notwendig.
- **Nicht-Nutzer-Ziele/technische Ziele**: Speicher sparen, Datensicherheit[254].

Die Pluralität der Ziele verweist ferner auf die Passung dieses Ansatzes mit dem Paradigma des komplexen Problemlösens (s. Kap.). Doch alle diesen Zielen ist – so COOPER – ein einziges Ziel vorangestellt: die Würde des Nutzers; wiederum eine **pädagogische Subjektorientierung**: *„A user's most important goal is always to retain his human dignity."*[255].

Aufgrund dieser Annahmen rekonstruiert COOPER über differenzierte subjektorientierte Forschungsschritte außerdem **Scenario** (kontextsensitive und situative Beschreibung subjektiver Ziele) und **Persona** (prototypische Skizze der Nutzergruppen) (s. Methodenkapitel)[256]. **Widerständiges Handeln** ist so nicht nur rekonstruierbar, sondern auch **im Designprozess adressierbar**. Und wieder wird deutlich, warum für den Verwertungszusammenhang dieser Arbeit nach Funktionen und nicht primär nach Benutzerfreundlichkeit gesucht wird: Usability allein erfüllt keine Bedürfnisse.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Nutzerzielgeleitetes Design" sind:
Verhältnis der Interessen/Bedürfnisse zwischen Nutzern und Entwicklern/Herstellern [NzD]
Einflüsse der Interesssen von Nicht-Nutzern (Dritten, Management) auf IT [NzD]
Ethik und Umgang mit der Würde des Nutzers [NzD]
Angemessenheit IT für Aufgabenziel (ähnlich did.Prinzip Authentizität) [NzD]
Angemessenheit IT für Selbstwertempfinden [NzD]
Angemessenheit IT für subjektiv angenommene Wirkung auf Andere bei IT-Nutzung [NzD]
subversiv-ablehnendes Nutzerhandeln [NzD

Medienkompetenz und Medienaneignung

Zuerst zur **Medienkompetenz**. Es bestehen zwar mehrere, sich konzeptuell kreuzende und wechselseitig ergänzende Definitionen[257], aber hier werden nur die von SCHORB definierten Dimensionen der Medienkompetenz genutzt. Da diese den medienpädagogischen Ausbildungshintergrund des Forschers bilden und darum in Analysen etabliert und handlungsleitend sind, ist es aus pragmatisch-forschungsökologischer Sicht wenig sinnvoll neue Sichten einzubringen. Darüber hinaus kann keine theoretisch argumentierte Entscheidung für bzw. gegen eines der parallel bestehenden Modelle getroffen werden, da, wie AUFENANGERs Abhandlung schließen lässt, keines der Modelle für allgemeine Analysen passender wäre als ein anderes (eng fokussierte Modelle, z.B. für das höhere Lebensalter, wären für diese explorative Untersuchung zu eng). Alle sind handlungsorientiert und bilden (trotz abweichender Begriffssysteme) sehr ähnliche Aspekte ab[258]. Somit ist auch aus theoretischer Sicht nichts gegen die Fokussierung auf das Modell nach SCHORB einzuwenden. Medienkompetenz besteht also aus den Dimensionen Medienwissen, -bewertung und -handeln[259]. **Medienwissen** umfasst Funktions-, Struktur- und Orientierungswissen. **Funktionswissen** meint instrumentell-qualifikatorische technische Fertigkeiten als Voraussetzung zum Medien-Umgang als auch inhaltlich ausgerichtetes ästhetisches Gestaltungswissen. Schließlich fällt darunter auch medienwissenschaftliches Grundlagenwissen zu Medientechnologie und -nutzung, zu Realitätskonstruktion und zu Wirkungsforschung. **Strukturwissen** meint Kenntnis heutiger Mediensysteme (politisch-ökonomisch-juristisch-ethisch-gesellschaftlich), meint Verständnis von Zusammenspiel, Struktur, Akteuren und Inhalten der

254 Cooper & Reimann 2003 S. 66.
255 A.a.O. S. 67.
256 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 12, 18, 55ff, 75ff. Er plädiert ferner dafür, dass die Nutzer-Bedürfnisse unbedingt vor Beginn der Programmiermaßnahmen in den Designprozess einfließen (nicht als schmückendes Beiwerk am Ende) – allerdings erfolgen Usability-Maßnahmen oft so, Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 12, 18.
257 Vgl. Aufenanger 2009 S. 2, Luca & Aufenanger 2007 zitierend; oder eher zum Medienhandeln z.B. Schell 2005.
258 Vgl. Aufenanger 2009 S. 2ff.
259 Vgl. Schorb 2005 S. 259f.

Medien in ihrer Wechselbeziehung und in Veränderung über Zeit. Es meint, das Gesamte in seinen Strukturen zu erkennen, um das Detail in seiner individuellen und sozial-gesellschaftlichen Bedeutung einschätzen zu können. **Orientierungswissen** koppelt Wissen an Bewertung, um sich im medialen Überangebot zurechtzufinden. Es meint, auf Basis historischer, ethischer, politischer Einsicht das erworbene Wissen über Medientechnologie-Phänomene zu bewerten. Es bildet die Grundlage dafür, die eigene aktiv-gestaltende, kritische Position innerhalb eines Medienensembles zu finden.

Medienbewertung meint die Fähigkeit Medien in Technik, Inhalt, lokalen und globalen Strukturen, in Gestaltung und Wirkung per kritischer Reflexion und Wertung zu durchschauen. Begründeter Genuss als auch Ablehnung medialer Angebote sind so möglich. Auf dieser Basis kann der Konsument zum Produzenten werden, statt sich vom Medium überwältigen zu lassen – eine demokratische Kompetenz aus sozial-ethischem Abwägen von technischem Fortschritt gegen den Ausbau humaner Lebensbedingungen.

Medienhandeln meint als prozessuale Kategorie auf Basis der vorigen zwei Dimensionen reflexiv-praktische **Medienaneignung**[260] aufgrund eigener Interessen und begründeter Urteile (hier wird der enge Bezug zu HOLZKAMPS Lerntheorie (s. Kap.) deutlich, der auch Interessen als zentrales und begründetes Movens annimmt). Es meint angemessene, zielgerichtete und erfolgreiche Kommunikation mit Medien, Bearbeitung und Veränderung sozialer Realität durch Medien, Produktion von Medien im gesellschaftlichen Kontext, bis hin zur Mitwirkung am Ausbau demokratischer Medienkultur. Da nur wenige Medien vom isolierten Individuum hergestellt werden, ist dieses Handeln zumeist kollektives Handeln. Es ist ferner von Phantasie, Kreativität, Lust und Spiel begleitet. Dies impliziert die Fähigkeit eigene und Gefühle anderer respektvoll zu erkennen und mit beiden förderlich-gestaltend umzugehen.

SCHORB fasst zusammen[261]:

> *„Medienkompetenz ist die Fähigkeit auf der Basis strukturierten zusammenschauenden Wissens und einer ethisch fundierten Bewertung der medialen Erscheinungsformen und Inhalte, sich Medien anzueignen, mit ihnen kritisch, genussvoll und reflexiv umzugehen und sie nach eigenen inhaltlichen und ästhetischen Vorstellungen, in sozialer Verantwortung sowie in kreativem und kollektivem Handeln zu gestalten."*

Handwerker benötigen und nutzen (wie gezeigt wird) Medienkompetenz in allen Dimensionen. Vor allem ihre Bewertungsmaßstäbe zu verstehen ist unumgänglich, wenn didaktische Maßnahmen angemessener werden sollen.

Während Kompetenz die Seite des Einsatzes derselben betrifft, erklärt das Konstrukt der **Aneignung** wie erstgenannte aufgebaut wird. WAGNER & THEUNERT definieren Medienaneignung:

> *„Medienaneignung bezeichnet den komplexen, subjektiv variierenden und variierten Prozess der Integration der Medien in den alltäglichen Lebens- und Erfahrungskontext. Dieser Prozess umfasst einerseits die Nutzungsstrukturen, z.B. Medienauswahl, Zuwendungsfrequenzen, Akzeptanz und Präferenzen.(…) andererseits aber insbesondere die qualitativen Dimensionen der Wahrnehmung, Bewertung und Verarbeitung von Medien, deren Auffächerung und Klärung der sinnverstehenden Interpretation des Medienhandelns der Subjekte vor dem Hintergrund der jeweiligen Biografien und der persönlichen wie sozialen Lebensvollzüge (…)"*[262].

Erwachsenen- und Medienpädagogin HARTZ nennt einige Aspekte, die sich auch in der Definition von WAGNER & THEUNERT finden, hebt aber die **Abgrenzung vom Lernen** hervor: Sie sieht Aneignungsprozesse in Abgrenzung vom Lernbegriff. Sie sind alltäglich begleitend in der Lebenspraxis, etwas Normales, das immer mehr oder weniger bewusst mitläuft[263]. Aneignung ist also, so ist daraus zu schließen, **nicht zwin-**

260 Aneignung in Ausblick an unten genannte Definitionen als aktiv-selektives Rezipieren und subjektiv Nutzbarmachen von Medien und deren Inhalt als Potential zukünftiger Handlungen.
261 Schorb 2005 S. 262.
262 Wagner & Theunert 2007 S. 2 mit Verweis auf Theunert 2005, S. 115, sowie Schorb & Theunert 2000.
263 Vgl. Hartz 2004 S. 61.

gend intentional (wie bei HOLZKAMP[264], kann dies aber bei subjektivem Bedarf werden. Für HARTZ ist Aneignung Voraussetzung für Lernen und kann Lernen beinhalten. Lernen ist der Aneignung als eine Unterform dieser zu subsumieren[265].

Nach diesen Punkten wird auch klar: Eine Begriffsannäherung aus einer **externen**, das Verhalten messenden, **lehrinstitutionellen Sicht** versteht Lernen als von außen einwirkende Bedingungen und als *„einen Prozess (…), der zu relativ stabilen Veränderungen im Verhalten oder im Verhaltenspotential führt und auf Erfahrung aufbaut (Erfahrung als Aufnahme von Informationen, deren Auswertung und Umsetzung und die Äußerung von Reaktionen, die die Umwelt beeinflussen[266]). Lernen ist nicht direkt zu beobachten. Es muss aus den Veränderungen des beobachtbaren Verhaltens erschlossen werden"*[267]. Dieses Verständnis **umgeht die aktive, Begründung gebende Sicht der Subjektivität**, die z.B. in HOLZKAMPS Theorie (s. Kap.) und auch in o.g. Definition mitgedacht wird.

HARTZ positioniert darüber hinaus den Aneignungsbegriff mit Verweis auf den Erwachsenenpädagogen KADE als **Antagonist des Institutionellen**[268]. Von Intentionen der Institution (z.B. Schule oder Firma) kann sich das Subjekt mit Aneignung absetzen, ist dieser also nicht passiv unterworfen, ist eigenständig und kann sogar **subversiv**[269] handeln. Das Subjekt selbst steuert (biografisch begründet – zur Kritik daran und Ergänzung um Hemmnisse und Schranken s. Kap. Lerntheorie), wie es das zu Vermittelnde aneignet und wie es sich dabei auf die Institution bezieht. Letztere befindet sich dadurch als Bildungsinstanz in einer sog. **gewissen Ohnmacht**[270].

Auch LIEGLE & LÜSCHER grenzen den Allgemeinplatz Lernen gegen ein höherwertiges Aneignen ab: Lernen aus Sicht der Aneignung zu betrachten, rückt eine besondere und **nachhaltige** Qualität des Lernens in den Blick. Es grenzt sich von der Idee des Lernens als **Wissens-Speichern** ab. Es betont dann Lernen als bewussten Erwerb von Werten, Einstellungen, Erfahrungen. Etwas zunächst **Äußeres und Fremdes** wird zu einem **Inneren und Eigenen**. Dieses Machen von Erfahrung knüpft Begreifen und das begreifende Subjekt, an begriffene Fähigkeiten und Kenntnisse und an die **Befähigung zum Handeln in** unterschiedlichen und sogar subjektiv **überraschenden oder ungewissen Kontexten**[271]. Aneignen bringt dem Subjekt also situativ in jedem Kontext einsetzbare Kompetenz – und somit ist die Ableitung wieder bei der (Medien)Kompetenz angelangt.

Tiefere Ausführungen zum **Hinter**grund des Medienkompetenz-Konstrukts sollen hier – obwohl es sich um eine genuin medienpädagogische Arbeit handelt – ausbleiben. Ein Schritt zur **Weiter**entwicklung für das Handwerksfeld hingegen erfolgt im Ergebnis-Kapitel 3.2.5 Medienkompetenz und -aneignung.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folien „Medienkompetenz und Medienaneignung" sind:
Medienwissen [MKMA]
Medienbewertung [MKMA]
Medienhandeln als aktiv-selektive Wahrnehmung/Rezeption/Aneignung [MKMA]
Medienhandeln als aktives Gestalten und Erstellen/Manipulation und Veränderung [MKMA]
Medienhandeln als aktives Nutzbarmachen [MKMA]
biografisch psychosoziale Motive [MKMA]

264 Vgl. Holzkamp 1993 S. 182f.
265 Vgl. Hartz 2004 S. 61.
266 Vgl. Zimbardo 1992 S. 228.
267 Zimbardo 1992 S. 227.
268 Kade würde, so Hartz, Aneignung nicht weiter differenzieren als bis zur Trennung vom Lernen.
269 Subversiv als negativ konnotiert ist dabei eher aus Sicht der Institution zu denken.
270 Vgl. Hartz 2004 S. 60f. mit Verweis auf Kade 1994 S. 317ff. und Kade 1997 S. 49.
271 Vgl. Liegle & Lüscher 2008 S. 148.

2.3 Forschungs-Stand – der Status quo und neue Perspektiven als Anregung für die Analyse

Nun werden Theoriefolien erörtert, die aus verschiedenen für das Feld sinnvoll nutzbaren Bezugsdisziplinen stammen und **auf** der **pädagogischen Basis** der Ausgangs-Modelle **aufsetzen**:

2.3.1 Studien direkt zum Phänomen Medien und Werkstatt
2.3.2 Offene Fragen in der Praxisdisziplin Technische Redaktion
2.3.3 Offene Fragen zum Gestaltungswissen pädagogischer Psychologie
2.3.4 Technik im Forschungsfeld IT -Design
2.3.5 Didaktische Aspekte des Lernens und Wissens außerhalb von Lehr-Lern-Institutionen
2.3.6 Arbeitsobjekt, Subjekt und Feld in der komplexen Problemlöseforschung
2.3.7 Subjektsicht in Expertiseforschung, Routinen und Standards
2.3.8 Intuition und Analyse durch Forschung zum natürlich-intuitiven Entscheiden
2.3.9 Fehler-Forschung und Human Factors
2.3.10 Hochverlässlichkeit und Hochleistung in Gruppen
2.3.11 Soziodynamik
2.3.12 Forschung zur Vergemeinschaftung bei Lernen und e-Learning

So werden die heuristischen Blickwinkel (theoretische Sensibilisierung) der verschiedenen Bezugsdisziplinen im Sinn der **Theorietriangulation**[272] und zur Nutzung im **sensibilisierenden Konzept** stets **kritisch** in (möglichst) konfliktfreien Zusammenhang gebracht. Teils werden sogar deckungsgleiche Ideen verbunden. Ein unsystematisches Kolorit zueinander ungeprüfter Modelle wird so vermieden. **Heuristisch** meint, dass die Theorien der Disziplinen neue Erkenntnis- und Verstehens-Aspekte erkennbar machen, die ohne sie leicht übersehbar wären.

Die zu durchsuchenden Disziplinen sind natürlich sehr vielzählig. Um das Suchraster sowohl abzugrenzen als auch alle Aspekte einzubeziehen wird das aus den 1960ern stammende und auch heute noch[273] dem Grunde nach passende sog. **Diamantmodell** nach LEAVITT genutzt[274]. Er fordert, bei jeder Organisationsanalyse vier angrenzende (teils überschneidende) Faktoren zu berücksichtigen, um die Organisation **holistisch** zu begreifen. Diese sollen und können nicht Trennschärfe, sondern multiperspektivische Horizonterweiterung für die Phänomen-Betrachtung erzeugen[275] und spättayloristisch-verkürzte Sicht überwinden. Jede hier genutzte Theoriefolie betrifft ein oder mehrere Faktoren. Die vier Faktoren sind:

- Aufgabe: aufgabenlogische Strukturen und Prozesse zur KFZ-Instandhaltung
- Technologie: verfügbare Strukturen und Prozesse der Software
- Mensch: kognitive, affektive, konative[276] Strukturen und Prozesse aller Subjekte
- Struktur: interaktive, logistische, soziodynamische Strukturen und Prozesse innerhalb der Gruppe in der Werkstatt sowie zwischen den relevanten Gruppen der gesamten Organisation (Werkstatt, Importeur, Redaktion, EDV-Entwicklung, Training, etc.) (beim Fokus auf die Werkstatt also Intra- und Intergruppensystem)

Zu Beginn jedes Kapitels wird wieder eine **Vorschau** auf den Inhalt gegeben und zum Ende werden relevante Punkte **zusammengefasst**. Die Theoriefolien werden so knapp wie möglich, so umfangreich wie für transparenten Nachvollzug nötig[277] ausgeführt. Ausgelassene Details werden für Interessierte teils in Fußnote oder Anhang gedruckt. Der rote Faden zur Verbindung der Folien ist dabei stets verfolgtes Ziel.

272 Vgl. Flick 2004; 2006.
273 Vgl. z.B. DIN EN ISO 9241-11 2006, die alle vier Faktoren zur Gestaltung von gebrauchstauglicher IT einfordert.
274 Vgl. Ulich 2005, S. 67, 76., 83ff.; Leavitt 1965 S. 1144ff. Trotz der frühen Einsicht durch Leavitt sieht es der Arbeitspsychologe Ulich auch 2005 noch als notwendig an, darauf hinzuweisen, dass Berücksichtigung des Sozialen zwar nun Konsens in der Arbeits- und Organisationspsychologie ist, eine angemessene Forschungs-Methodik aber dennoch nicht weit genug verbreitet ist und Befinden und Erleben der Beteiligten/Betroffenen nicht stringent einbezogen werden).
275 Vgl. Flick 2004; 2006 zur Idee der Theorietriangulation.
276 Konativ meint Handlungsabsicht betreffend.
277 Gemäß der Gütekriterien und Prinzipien qualitativer Sozialforschung, s. Kap.

2.3.1 Studien direkt zum Phänomen Medien und Werkstatt

Acht nahbezügliche Studien, bzw. Felder werden so knapp wie angemessen abgehandelt. Sie bieten ersten Zugang zum Phänomen. Doch zuerst ein Blick auf Fachliteratur des Feldes.

Fachliteratur zum After Sales Feld

Gegenwärtige After Sales Fachliteratur[278] erfasst die hier bearbeiteten Phänomene der Werkstatt nicht, bzw. fokussiert auf Management- und Marketingsicht (zum Ziel langfristig wettbewerbsfähige und kostenoptimale Strategien einzuführen). Auch Arbeiten zur Qualitätssicherung bestehen natürlich umfangreich, aber eben nur allgemeingültig und nicht auf das Phänomenfeld zugeschnitten. Feldspezifische Studien zum Autohaus sind kaum zu finden (herstellerinterne Abteilungen leisten zwar Felderkundung, diese ist aber wiederum sehr vage dokumentiert – PowerPoint und mündliche Erinnerungsberichte). Die wenigen bestehenden Bücher haben theoriefreien Praxis-Ratgeber-Charakter (z.B. wie spricht man Kunden am besten an) – es fehlt grundsätzlich an feldspezifischer empirisch-theoretischer Absicherung der Annahmen und Ratschläge[279]. Daher können keine Anhaltspunkte für das sensibilisierende Konzept gezogen werden.

Studie Akzeptanz und Effektivität von Pkw-Eigendiagnose

1992 entsteht eine Diplomarbeit, die Akzeptanz und Effektivität der frühen Diagnosecomputer der Volkswagen AG misst. Kurz zum Hintergrund: Seit den 1980ern wird **Diagnosetechnologie** komplex und ist seit 1989 kaum noch ohne Diagnose-IT leistbar[280]. Doch Handwerker beherrschen diese IT teils nicht und rund **70%** aller elektr. Bauteile werden **falsch** getauscht (Diagnosefehler)[281]. Zwar ist die Arbeit methodisch[282], methodologisch[283] und erkenntnistheoretisch[284] als kritisch zu bewerten (s.u.), doch sie bietet hilfreiche Anhaltspunkte zur Weiterverfolgung. Nun zum **Design**: Nach kurzer, freier Exploration ohne Bericht werden ca. 20 Diagnose-Reparaturen analysiert. Per standardisierter Checkliste werden objektivistisch nach techn. Plausibilität Arbeits- und Mediennutzungsschritte erfasst und gewertet (Techno-Logik). Nur von den Forschern vorab definierte Schritte werden als korrekt angesehen, jedes abweichende Subjekthandeln gilt defizitär als falsch. Begründungen der Subjekte bleiben unerfasst, da Nachfragen, so die Forscher, Verzerrung erzeugt und generell sog. ‚Zugangshürden' zu den Subjekten bestehen[285].

Neben der schon erwähnten rein technischen Sichtweise (technisch Plausibilität) bei der Wertung des Handwerkerhandelns (Plausibilität ist zwar eine notwendige Dimension, aber nicht hinreichend zum Nachvollzug von Gründe für z.B. menschliche Akzeptanz) bestehen weitere **Kritikpunkte**: Theoriebezug und angemessen nachvollziehbare Belegführung existieren nicht. Phänomen-Analysen verbleiben zumeist an der Oberfläche und bieten als Ergebnis weder neue Erklärungen noch Handhabung. Ein Blick auf Experten fehlt und Kompetenzunterschiede der Handwerker bleiben unbeachtet. Dabei passieren den Autoren auch im Forschungsdesign Fehleinschätzungen: So nehmen sie z.B. an, dass ihnen selbst eine rasche Aneignung von Kenntnisstand und Kompetenz eines Werkstattspezialisten möglich sei und sie die gemessenen Fälle umfassend bewerten könnten[286] – doch Forschung zu Expertise und sog. ‚deliberate practice' (s. Kap.) postuliert rund 10 Jahre Zeitaufwand dafür[287].

278 Vgl. Gabler 2011; Pepels 2007; Barkawi et al. 2006.
279 Eine ansatzweise abgesicherte Arbeit zum After Saels wird im Kapitel Profilskizze Serviceberater vorgestellt. Andere Bücher werden hier nicht aufgeführt, da sie keinen Beitrag zur Forschung leisten können.
280 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 9; 28.
281 Vgl. A.a.O. S. 25.
282 Wie wird analysiert?
283 Welchen Grundannahmen von ‚Messen/Verstehen' folgt der Forscher?
284 Welchen Grundannahmen über ‚wie erlangt der Handwerker Wissen und wie arbeitet er damit' folgt der Forscher?
285 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S.1; 38ff., 45; 50; 53; 59, 93.
286 Himstedt & Schwarz 1992 S. 1.
287 Vgl. Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 368.

Die eigentlichen **Befunde** – als Faktoren für Akzeptanz von IT/Medien und Effektivität – sind hier wenig interessant, da nur undifferenzierte und vage, kaum nachvollziehbar belegte/abgesicherte Schlagworte als Ergebnis genannt werden (z.B.: regelmäßiger Umgang mit, Qualifikation für, positive Erlebnisse mit, einfach Gestaltung von IT erzeugt deren Akzeptanz; Akzeptanz, Motivation, Erfolg u.a. erzeugen Effektivität[288]). Doch die nebenbei dokumentierten und **damals nicht weiter beachteten Befunde sind hier sehr hilfreiche Suchsonden**[289]:

- Als Erfolgsgrößen werden z.B. Ahnungen der Handwerker, Kollegendialog, Erfahrung, Vertrauen in IT, stressgeladenes Umfeld genannt und nun vertieft.
- Auch werden hier zu vertiefende Fehlersuchstrategien genannt (aber nicht erläutert), z.B. neben Testernutzung Hilfe von Kollegen, Erfahrungswissen, Experimentieren.
- Ferner schwanken Lesedauer der Nutzer für denselben Auftrag zwischen 5 und 52 Minuten (Mittel 24). Dies ist deckungsgleich mit Befunden zum Lesen, resp. oberflächlichem sog. ‚Scannen' von Webseiten[290] (s. Kap) und verweist auf die völlig unterschiedlichen Handlungsweisen bei vertrauten Routinen contra Non-Routine-Tätigkeiten (die in der vorliegenden Arbeit rekonstruiert werden).

Suchrichtungsweisend sind auch mehrere kleinste Nebenbemerkungen. Dort findet sich z.B.[291]:

- Reparaturverlauf ist kaum vorhersehbar (Anreiz die Disziplin Problemlösen zu nutzen)
- Handwerker meiden in 1/3 der Fälle IT und Medienanweisungen gezielt und experimentieren selbst; Scheinlösungen werden erzeugt, statt finale Ursachen hinter Scheinursachen zu lösen (ein Anreiz Lernwiderstand zu untersuchen)
- Experten nutzen heuristische Suchstrategien statt den Tester (Anreiz für Heuristik- und Intuitionsfolien)
- Missverstehen von IT-Funktionen (Anreiz für Utilty/Usability/Verständlichkeitsfolie)
- ausserdem z.B. Wahrscheinlichkeitslogik, soziale (analoge) Netzwerke, Macht (s. Kap.)

Empfehlungen der Autoren sind, wiederum zu grob, mehr Schulungen, mehr Textverständlichkeit, mehr Kopplung von ELSA und Diagnose, mehr Benutzerorientierung zu bieten[292].
Bis 2012 ist keine weiterführende Diplomarbeit dazu entstanden und vorab gab es **keine tiefergreifende Untersuchung** als diese Diplomarbeit[293] – zwar werden stets neue IT-Systeme erfasst, aber Handwerkerhandeln nie erforscht[294]. Die Studie liefert somit hilfreiche, für dieses Feld noch ungenutzte heuristische Ansatzpunkte für das sensibilisierende Konzept dieser Arbeit.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Akzeptanz und Effektivität von Pkw-Eigendiagnose" sind:
Erfahrung [AuE]
Akzeptanz [AuE]
Vertrauen [AuE]
Besondere Arbeitsweisen Mechaniker [AuE]
Umgang m. u. Verhältnis v. Abweichen v. Vorgaben u. eigenständigem Ausprob. zu Nutzung med. Hilfe; Effekt u. Folge [AuE]

Gutachten zu Textverständlichkeit und -verstehen des Reparaturleitfadens

1994 entsteht durch ZIMMERMANN aus dem Blick der Textwissenschaft, resp. der Disziplin technischer Redaktion ein Gutachten zur Aneignungssituation in der Werkstatt. Es fokussiert auf kognitive Verstehensvorgänge. Das Gutachten zeigt dabei – teils gewollt, teils ungewollt – den Bedarf an ergänzenden Sichten anderer Fachdisziplinen auf. Doch erst zum **Hintergrund**: Ein Volkswagen AG Werkstätten-Test aus Ös-

288 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 30f.
289 Vgl. A.a.O. z.B. S. 38f., 64f.
290 Vgl. z.B. Nielsen 2008.
291 Die Liste wird im Anhang aufgeführt, alle relevanten Punkte werden bei „Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie" genannt, hier nur Beispiele gelistet.
292 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 2, S. 131.
293 Vgl. A.a.O. S. 65.
294 Ausnahme bietet ein gerade statt findendes Projekt zur kooperativen Diagnose im Markt Deutschland.

terreich von HIMSTEDT & SCHMIDINGER[295] berichtet über Kritik von Mechanikern, dass der Reparaturleitfaden zur Diagnose[296] zu komplizierte Ausdrücke enthält, zu viel Blättern und Suchen erfordert und unübersichtlich ist[297]. ZIMMERMANN betont mit Verweis auf FITTKAU, dass unverständlich formulierte Texte ein typisches und nicht zu tabuisierendes, sondern zu ergründendes Phänomen der Zeit sind – so schreiben in den 1980er Jahren z.B. nur 10% aller Lehrer verständliche Lerntexte[298]. Er untersucht im Anschluss daran, wie Mechaniker neue, unvertraute, komplex-schwierige, aber alltagstypische Non-Routine-Arbeiten – also typische Fehler-Diagnosen – am Kfz **verstehen**[299] und durchführen[300]. Er erfasst dazu Terminologie, Syntax und Texteigenschaften[301]. Bilder werden nachrangig und grob untersucht.
ZIMMERMAN schließt ferner 1998 noch ein Gutachten zur Textverständlichkeit des Infomediums „Handbuchs Servicetechnik" und 2002 ein Gutachten zur Usability dieses Handbuchs an. Beide folgen aber fast der identischen Logik des 1994er Gutachtens, erzeugen ähnliche Befunde und werden daher hier nicht vorgestellt. Auch die Usability-Studie verwendet nur textwissenschaftliche Argumentation[302].
Ein Blick auf das **Forschungsdesign**: Er führt eine qualitative Untersuchung als explorative, deskriptive Zusammenstellung von Befunden durch. Dies umfasst die Vor- mit fünf und die Hauptuntersuchung mit 12 Probanden[303]. Die Auswahl der Werkstätten erfolgt kriteriengeleitet, um möglichst normale sog. ‚Zweidrittelmänner' mit 66% Leistungspotential zu erfassen[304]. Er nutzt dazu fünf Methoden[305]:

- Methode des lauten Denkens als Artikulationshilfe. Diese scheitert, da Mechaniker die Methode wegen affektiver Hemmungen gegenüber dem Forscher nicht einhalten[306] – allerdings zeigt die vorliegende Untersuchung, dass reflexive Artikulation durchaus möglich und zentral erkenntnisfördern ist
- Fragebögen mit semantischem Differential zum Textverstehen
- Arbeitsbeobachtung, in 275 Sequenzen eingeteilt und in Notationssystem kodiert
- habstandardisierte Interviews
- sog. ‚Vokabeltest' zur Verstehensleistung (andere Stichprobe aus ca. 100 Mechanikern).

Als **theoretische Basis** zur Analyse nutzt er das kognitions- und textwissenschaftliche Hamburger Verständlichkeits-Modell nach LANGER et al.[307] – vermutlich weil es laut LANGER der Klassiker der Verständlichkeitsforschung ist[308] und weil begrenztes Budget und Zeit dies forschungsökonomisch erfordert[309].
Nun zu den **Befunden**: Das Gutachten bestätigt normative Annahmen des Hamburger Textverständlichkeits-Modells, das Forderungen an die gute Textgestalt stellt und empfiehlt darauf die im Modell angelegten Umgestaltungs-Schritte. Kritisch kann hieran gesehen werden, dass somit nur entdeckt wird, was vorab schon erkannt war, neue Einsichten sind nahezu blockiert. Doch ZIMMERMANN entwickelt nicht nur Befunde analog den bekannten textwissenschaftlichen Hypothesen, sondern auch neue, allgemeinere Befunde zur Werkstattsituation. Zuerst zu den **textwissenschaftlichen** Aspekten[310]:

- Mechaniker sind mehrheitlich weder für noch gegen Fachterminologie.
- Problematische Textgestaltungen wie Nominalstil, Schachtelsätze, invertierte Bedeutungen und ähnliche syntaktische Verfehlungen bestehen.

295 Zimmermann verweist auf Himstedt & Schmidinger 1993; es findet sich aber keine weitere Quellenangabe.
296 Heute befinden sich diese Informationen im Diagnosetester in der Geführten Fehlersuche.
297 Vgl. Zimmermann 1994 S. 3.
298 Vgl. A.a.O. S. 21 mit Verweis auf Fittkau et al. 1987 S. 32.
299 Verstehen meint die Leistung des Subjekts bei der Entschlüsselung des Textes, Verständlichkeit meint den dem Text innwohnenden objektiven Grad des potentiellen Verstandenwerdens durch beliebige Subjekte der Zielgruppe (Vgl. Zimmermann 1994).
300 Vgl. Zimmermann 1994 S. 5f.
301 Vgl. A.a.O. S. 4.
302 Vgl. Zimmermann 1998; 2002.
303 Vgl. Zimmermann 1994 S. 3.
304 Vgl. A.a.O. S.17.
305 Vgl. A.a.O. S. 7ff.
306 Vgl. A.a.O. S. 9.
307 Vgl. Langer et al. 1974;
308 Vgl. Hennig & Langer, 1999, S. 76.
309 Vgl. Zimmermann 1994 S. 6f.
310 Vgl. A.a.O. S. 56, 67ff.

- Der Strukturelle und optische Aufbau der Seite ist störend.
- Kohärenz zwischen Textteilen ist oft nicht hergestellt.
- Lesefluss störende Zwischenbemerkungen und Hinweise oder Verweise bestehen.
- Warntexte werden zu spät platziert.
- Bild-Symbole sind unverständlich und schwer mit Kontext in Verbindung zu bringen.
- Bilder sind schwer verständlich, Mechaniker merken nicht, dass sie sie nicht verstehen.
- Texte sind zu kurz formuliert und haben zu hohe Dichte, um gut verständlich zu sein.
- Mechaniker werden nicht in ihrer **Alltagssprache** angesprochen, ihre Ziele und **Interessen** werden nicht einbezogen (was diese wären, bleibt ungenannt).

Darum gelingt, so ZIMMERMANN, keine Kopplung an Ziele und Interessen der Leser und Verärgerung entsteht. Er geht davon aus, dass der Leser Anweisungen stets auf die gegebene Situation beziehen und passende mentale Schemata abrufen muss. Der Stil des Leitfadens belastet dabei stark die für o.g. Prozesse erforderliche kognitive Kapazität. Die Texte sind in Summe *„sach-logisch, nicht psycho-logisch"*[311]. Der Leser muss für sich eine mentale Übersetzung leisten, obwohl der Redakteur ihm dies abnehmen sollte. Als Folge **ignorieren** Leser ganze Passagen gezielt: *„Ich versuche, so wenig wie möglich damit zu arbeiten"*[312]. ZIMMERMANN nimmt darum an, dass die **Schere** zwischen Textersteller und Leser groß ist und **größer wird**[313]. Er vermutet sogar, dass **Redakteure** unbemerkt für ihresgleichen schreiben, also für ebenso fachlich versierte Fachleuchte und dabei die Kluft zum Nutzer **übersehen**[314].

Es gibt darüber hinaus **neue, allgemeinere Befunde** zur Werkstattsituation[315]:

- Viele Mechaniker lesen nur 60% des Textes.
- Viele Mechaniker lesen zwar, handeln aber nicht danach (warum, bleibt unergründet).
- Der Zeitaufwand für die Test-Reparatur schwankt stark um den 5-fachen Wert.
- Textstellen werden individuell als sehr wichtig oder als sehr unwichtig eingschätzt.
- Fehler werden machmal zwar zufällig durch den Mechaniker gefunden, aber nicht immer als die gesuchte Ursache des Defekts erkannt und somit wieder verworfen.
- Mechaniker erzeugen einen Verdacht über Defektursachen.
- In Infomedien angebotene Optionen werden falsch wahrgenommen (von zwei möglichen Prüffunktionen entdeckt der Mechaniker nur eine).
- Sobald ein Mechaniker nicht weiter weiß, wird sich dieser nach eigener Aussage zuerst aufregen, dann Kollegen um Rat fragen, letztlich wieder selbst nachdenken und über den damit verbundenen Zeitverlust besorgt sein.
- ZIMMERMANN vermutet, dass sich Mechaniker auf **Intuition**, Erfahrungen verlassen (was Intuition und Erfahrungen ist, bleibt undefiniert).

Der Autor schlussfolgert nicht aus diesen zweiten Befunden. Aber es sind, wie schon bei HIMSTEDT & SCHWARZ, sehr ähnliche Ansatzpunkte für die vertiefte Untersuchung erkennbar.

Er stellt darüber hinaus fest: Mechaniker haben oft **Wissenslücken**, also nicht durchweg abgesicherte Kfz-Kenntnisse[316]. Dieses partielle Nichtwissen ist begleitet von einer **verzerrten Selbsteinschätzung** (sie glauben mehr zu wissen als sie tatsächlich wissen)[317] und von oft nur selbsttäuschender, oberflächlicher Kenntnis von Fachwörtern ohne deren Bedeutung und Bezüge zu erfassen[318]: *„Halbwissen"*[319]. Auch berichtet er von Taktiken der Mechaniker ihr Unwissen zu **verbergen** und von **kaum artikulierbaren** Entscheidungsprozessen (dies erinnert an Ausführungen POLANYIS, s. Kap.):

311 Zimmermann 1994 S. 69.
312 Vgl. Zimmermann 1994 S.70; Zimmermann 1994 S. 69.
313 Vgl. A.a.O. S. 70.
314 Vgl. A.a.O. S. 21.
315 Vgl. A.a.O. S. 9, 23, 25, 30, 32, 34, 48.
316 Vgl. A.a.O. S.23, 25, 34, 36.
317 Vgl. A.a.O. S. 69.
318 Vgl. A.a.O. S. 4.
319 Zimmermann 1994 S. 28.

> *„So hatte sich (…) herausgestellt, dass verbal geschickte Probanden Wissenslücken verschleiern (…) P3 las offensichtlich (…), ohne sich um ein Verstehen zu bemühen. Es schien, als merke er gar nicht, wenn er nicht verstand. (…) Andererseits könnten Versuchspersonen verstanden haben, ohne (…) Denken ausreichend zur Sprache bringen zu können."*[320]

ZIMMERMANN nennt keine Erklärung für die Wissenslücken, schließt aber, dass der Leitfaden nicht sicherstellen kann, dass Diagnose systematisch leistbar wird, oder Mechaniker Reparaturleitfäden nicht glauben (**Vertrauen**sfrage), oder dass sie ihrer **Erfahrung** mehr trauen, oder dass sie glauben, dass nur **Versuch und Irrtum** möglich ist[321]. Vertrauen, Erfahrung und improvisierendes Versuchen werden in der vorliegenden Untersuchung als Kategorie zu berücksichtigen sein.

Er empfiehlt **Maßnahmen** und drei notwendige Dimensionen für den Erfolg des Reparaturleitfadens:

- Fachliche Richtigkeit als selbstverständliches Element
- darüber hinaus Verstehbarkeit
- sowie Verwendbarkeit in einer konkreten Anwendungssituation (nicht erläutert).

Er fordert:

- Mehr **Bewusstsein** seitens der Redaktion über das Grundproblem Textverstehen und langfristige **Qualifikation** analog eines ausgebildeten technischen Redakteurs[322] zum sog. Didaktiker und Vermittlungsexperten. Er nennt typische Hilfen der Textwissenschaft zur Veständlichkeit[323]. (Im Anschluss wurde für die Redaktion ein Abendstudium zum Curriculum technischer Redaktion durchgeführt).
- Im Zweifel soll eher zu viele als zu wenig Informationen im Leitfaden genannt werden[324].
- Mit steigender Komplexität der Tätigkeit und des Inhalts einer Anleitung empfiehlt er **partnerschaftlich-kooperativen** Einbezug des Leser in den Erstell- und Prüfprozess[325].
- Zwischen **Experten** und **Anfängern** sollte getrennt werden (überspringbares Wissen für Experten, also Expertise nur als Mengenreduktions-Argument statt als anderes Wissen)[326].
- Es braucht Einbezug der Fachdisziplin **Medienwissenschaft** und Instruktionsdesign[327].

Und obwohl er Subjektstandpunkte nie konsequent nachvollzieht[328], fordert er abschließend *„strikte Adressatenorientierung"*[329] und gibt dieser Untersuchung damit einen 15 Jahre alten „Forschungs-Auftrag":

> *„Es wäre nun außerordentlich aufschlussreich und nützlich (…) wenn herausgefunden werden könnte, mit Hilfe welcher individuellen Strategien die Mechaniker Fehler am Fahrzeug diagnostizieren und andererseits, wie sie sie beheben. Es würde also darum gehen, etwas in Erfahrung zu bringen über ihre subjektiven Theorien zur Diagnose und Therapie von Fehlern. Erkenntnisse hierüber würden eine Handhabe dafür bieten, generelle optimale Strategien des Vorgehens bei Reparaturen zu entwickeln, die dann – zusammen mit häufigen Varianten – in rechnergestützte Systeme (z.B. ELSA) in den Werkstätten eingesetzt werden könnten. (...) Damit würden die internen Repräsentationen (…) der Arbeit der Monteure und die so wichtige prozedurale (Hervorhebung im Original) Komponente ihres Wissens vermehrt ins Blickfeld geraten und trainiert werden können."*[330]

Inhaltlich und methodisch sind einige Punkte des Gutachtens **kritisch** zu hinterfragen: Nur Novizen-Mechaniker werden erfasst. Dadurch wird keine ‚Logik' des Experten aufgezeichnet[331]. ZIMMERMANN misst Mechanikerverstehen an einem Thema (elektrische Diagnose), das spezialisierten Elektrikfachkräften

320 Zimmermann 1994 S. 10.
321 Vgl. Zimmermann 1994 S. 30, 35.
322 Vgl. A.a.O. S. 78, 22.
323 Vgl. A.a.O. S. 70ff.
324 Vgl. A.a.O. S. 75.
325 Vgl. A.a.O. S. 76.
326 Vgl. A.a.O. S. 73.
327 Vgl. A.a.O. S. 77.
328 Vgl. A.a.O. z.B. S.10.
329 Zimmermann 1994 S. 5.
330 Ebd. S. 70.
331 Vgl. Zimmermann 1994 S. 6.

der Werkstatt zugänglicher wäre. Er geht von einem monadischen, also isolierten Arbeiten am Kfz ohne soziale Einflüsse aus[332]. Werkstattarbeit ist aber Arbeit in Gruppen (s. Belege). Emotion, Motivation, Einstellungen, kognitive Stile, Blockaden, Irrtümer und Begründungen der Subjekte werden zwar als wichtig genannt, aber nicht erfasst. Endzustände (was hat der Mechaniker verstanden) stehen im Fokus, das Gutachten enthält kaum Rekonstruktion zu Lernprozessen. Dies bemängelt der Autor selbst[333] und begründet es forschungsökonomisch durch begrenztes Budget und begrenzte Zeit[334]. Er untersucht im Labor statt im Praxissetting[335] und erfasst so reale Einflussgrößen nicht. Begleitende Aspekte der Mediennutzung (wie z.B. Navigation im Dokument oder Lern- Handlungs-Transfer) werden nicht erhoben – Verstehen ist der einzige Aspekt. Es erfolgt kaum Bezug zu Theorien genannter Fachdisziplinen. Grund: begrenztes Budget und begrenzte Zeit[336]. Das halbstandardisierte Interview und der sog. Vokabeltest kommen eher einem schulischen Abfrage-Test gleich statt rekonstruktiver Sozialforschung. Die Befunde sind daher vermutlich widerständig-verzerrt und haben kaum begründungserläuternde Aussagen. Daraus entsteht in Summe bei ZIMMERMANN eine defizitäre Sicht auf die Subjekte (kann nicht, will nicht, tut nicht), die deren Begründungen ignoriert. Sonderbare auffällig ist die Diskrepanz zwischen dieser von ihm stets eingenommenen defizitären Außen-Sicht auf das Subjekt zu seiner Forderung nach Förderung eben **der** individuellen metakognitiven Strategien (Mechaniker als aktiv Bedeutung konstruierenden Handlungsträger), die er fortlaufend bei der Erhebung **nicht** einbezieht[337].In Bezug auf die vorliegende Untersuchung wird klar: ZIMMERMANN betrachtet den Reparaturleitfaden explizit als Lernmedium, dass das Handeln der Leser verändert[338]. Aber durch seine Befunde wird auch deutlich: **Lernen und Arbeiten** als Unterformen des Handelns[339] **ist mehr als nur Verstehen** von Informationsangeboten. Die Sicht der Mechaniker muss mehr verstanden werden, wenn man sie angemessen unterstützen möchte. Denn sofern sich Subjekte auf eigenes Wissen (ob korrekt oder falsch ist nachrangig) rückbeziehen können (er nennt es Intuition und Erfahrung), handeln sie auch ohne Aneignung der Leitfäden. Warum sie dies tun, bleibt weiter ungeklärt. Verständlichkeits- und Verstehensaspekte hingegen sind ausreichend erforscht, um sie, wie geschehen, als hilfreiche Bewertungskriterien einzusetzen. Gerade Befunde einer subjektorientierten Analyse würden neue didaktische Hebelpunkte bieten.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Textverständlichkeit und Textverstehen beim Reparaturleitfaden" sind:
Individuelle Vorbedingungen:
Interessen und Ziele [VerZim]
Mentale Modelle und Vorwissen [VerZim]
Fachwissen (deklarativ, prozedural, Grundwissen und modellspezifisches Wissen) [VerZim]
Implizites Wissen und Artikulierbarkeit [VerZim]
Intuition und Erfahrung [VerZim]; Umgang mit Unwissen (z.B. verbergen) [VerZim]
Selbsteinschätzung, Kompetenzempfinden (Verzerrung, Bewusstheit über Verzerrung) [VerZim]
Kompetenzstufen Anwender (Novize, Experte) [VerZim]
Nutzung:
Findbarkeit von Inhalten in IT [VerZim]
Texverständlichkeit (Syntax, Semantik, Fachterminologie, Layout) [VerZim]
Verhältnis und Verstehenskluft zwischen Redaktion und Anwender [VerZim]
Kfz-Diagnose-Prozess mit IT (Schritte, Schnelligkeit, Begründungen, Fehler, Ursachen- Hypothesen; Verhältnis von Versuch und Irrtum gegen systematische Analyse; Vertrauen in IT) [VerZim]
Verhältnis von Werkstattinformationsaneignung zu Handlung (Abweichen des Handelns von gelesenen Texten) [VerZim]
Bewertung Medien (z.B. Wichtigkeit) [VerZim]; Selektive Aneignung von Medien [VerZim]
Vermeidung und Widerstand gegen Medien [VerZim]; Verärgerung [VerZim]
Gemeinschaft: Beratung mit Kollegen [VerZim]

332 Er betont zwar das breite soziokulturelle Umfeld und den Arbeits-Kontext, in dem ein Reparaturleitfaden nur ein Element ist, doch neben der Erwähnung wird dieser Kontext weder erhoben, noch interpretativ einbezogen (Vgl. Zimmermann 1994 S. 3f.).
333 Vgl. Zimmermann 1994 S.22, 70.
334 Vgl. A.a.O. S. 3.
335 Vgl. A.a.O. z.B. S. 8.
336 Vgl. A.a.O. S. 6f.
337 Vgl. A.a.O. z.B. S. 10, 35.
338 Vgl. A.a.O. S. 4.
339 Vgl. Holzkamp 1993.

Ergebnisbericht Technischer Dokumentation AUDI AG

2006 führt eine Marktforschungsagentur[340] eine Studie für die Marke AUDI durch. Sie erfasst und berichtet **Bewertungen und Nutzungsweisen von IT-Funktionen und Medien** der technischen Dokumentation in der Werkstatt (z.B. ELSA, GFS). Die per Häufigkeitsverteilung aufgezeigten Wertungen fallen in Summe eher negativ aus. Als **kritisch** ist anzumerken: Dahinterliegende Kritik der Nutzer (warum wird negativ gewertet) kann aber erst angemessen verstanden werden, wenn die Befunde der hier vorliegenden Untersuchung – die den sozio-technischen Kontext und Begründungen dazu erfasst – mitgedacht werden (s. Kap.), denn Hintergründe zu Ursprung, Hypothesen und Anliegen der Studie sind nicht dokumentiert.

Bei der Befragung konnten auch offene Aussagen eingegeben werden. Davon machen die Nutzer umfangreich gebrauch. Eine Analyse dieser ist aber nicht dokumentiert. Da die Aussagen sehr erkenntnisfördern für die Rekonstruktion der Gründe der Kritik sind, also Einblick in Begründungen positiver und negativer Empfindungen, Erlebnisse und Forderungen der Nutzer geben, werden sie hier zusammen mit den eigenen Erhebungen aufgegriffen und genutzt (s. Befunde). Zum **Design**: Es handelt sich um eine selbstauszufüllende Onlinebefragung (teils Selbst-Rekrutierung, teils Aufforderung). Die Stichprobe von rund 850 befragten AUDI-Werkstattmitarbeitern setzt sich zu ca. 80% aus Deutschen und in absteigender Menge aus englischen, französischen, spanischen und tschechischen Nutzern zusammen. Da sich AUDI- und Volkswagen-Medien stark ähneln, können die Aussagen als auch hier gültig erachtet werden. Die **Befunde** geben per Häufigkeitsverteilung ein Bild über Folgendes[341]:

- **Erfahrung** und somit Kompetenz, resp. Expertise der Handwerker ist gefächert von Anfängern, Fortgeschrittene (62%) und Experten (33%). Da es sich um Selbsteinschätzung der Befragten handelt, ist hier aber von Überschätzung auszugehen. Schätzungen des Forschers nehmen 10 % Experten in Deutschland, bzw 1% weltweit an (s. Kap.). Die Erkenntnis verschiedenen Expertiselevel scheint banal, doch führt zum Schluss, dass dies auch **verschiedene Bedarfe** der Nutzer an IT bedeutet – IT-Funktionen sind heute aber für alle Nutzer gleich.
- Bzgl. Text-Bild-Aufbau der Seiten (was steht wo, wie werden diese semantisch Verbunden) in Leitfäden bestehen gegenläufige Wünsche (43% contra 34%). Auch dies zeigt unterschiedliche Bedarfe **unterschiedlicher Nutzertypen**, ggf. sogar in Zusammenhang mit Kompetenzstufen.
- Die Größe der Arbeitsgruppen schwankt zwischen 6-10 Handwerkern in der Werkstatt (45%), 11-15 (20%) und 16+(17%). Dies bedeutet komplexe **Abstimmungsprozesse** sind notwendiger Faktor für Arbeit und Lernen und Diskurs sowie **Lernbeziehungen** zwischen Kollegen sind relevante Aspekte.
- Die Nutzung von Reparaturleitfäden liegt bei 1-3 x pro Tag (33%) und 4-6 x pro Tag (33%), also ein durchaus **täglich notwendiges Medium**. Darüber hinaus drucken 2/3 aller Handwerker Seiten des RLF, obwohl offiziell eine sog. ‚papierlose Werkstatt' besteht und keine nutzerfreundlichen Druckfunktionen bestehen. Dies zeigt – als eines von vielen Beispielen – dass **Lücken** zwischen realem **Bedarf** und gebotener **Funktion** sind.
- Findbarkeit, resp. einfache Suchfunktionen der Medien wird gefordert. 2/3 der Nutzer müssen z.B. Drehmomente oder Steuergerätepositionen lange suchen. Sie werten die Software als eher unübersichtlich, irreführend, zeitraubend und bedienerfeindlich. Auch dies ist eine Lücke zwischen Bedarf und Funktion.
- Handwerker arbeiten zu 65% an sporadischen Fehlern. Diese Fehlerart ist schwierig lösbar und nur zufällig reproduzierbar). Die können aber per GFS in nur 1/3 der Fälle gelöst werden. Dies verweist auf **IT-Mistrauen** – inwieweit dies gerechtfertigt ist, soll hier nicht erörtert sein. Jeder zweite Handwerker misstraut der GFS außerdem, da er nicht nachvollziehen kann, was sie prüft.
- Wenn GFS-Diagnoseversuche scheitern, suchen Handwerker Alternativen: Dokumen-

340 Vgl. Psyma 2006.
341 Vgl. Ebd.

ten-Recherche, Diskussion im Team, Übergabe an Spezialisten[342] oder Versuch und Irrtum. Dies zeigt die Parallelität und Pluralität der **Arbeitsstrategien**.

- Ferner sind **Lernchancen** bei Diagnose per GFS/IT für ¾ aller Handwerker gering. Die Systeme sind also nicht lernförderlich.

Dies bildet einen weiteren Ausgangspunkt um detaillierte Begründungsmuster für Handeln und Widerstand der Handwerker zu rekonstruieren. In Summe finden sich also die zu vertiefenden Themen Arbeitsstrategien, Erfahrungsaufbau, Arbeitsgruppen-Größe und -Bedeutung, IT-/Medien-Nutzungsmuster, IT-Vertrauen, Lerngelegenheiten mit IT, sowie Bedeutung der Vielfalt des Medienensembles. Die Befunde sind (mit leichter Einschränkung bzgl. der GFS-Entwicklung) auch heute als noch zutreffend anzusehen.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Nutzungsaspekte techn. Dokumentation AUDI AG" sind:
Dokumente, Software und Nutzung:
Erfahrung in der Fachdomäne [AUDI]
Erfahrung mit der Software, Bedienkompetenz [AUDI]
Nutzungsmuster IT bei Diagnose und Reparatur [AUDI]
Nutzungshäufigkeit von IT [AUDI]
Selbstbestimmte, selektive Informationsnutzung [AUDI]
Vertrauen in IT (je nach Fehlerart des Kfz (sporadisch, statisch)) [AUDI]
Verfügbarkeit von IT-Geräten [AUDI]
Effektivität und Effizienz der Findbarkeit von Informationen in IT, Navigation [AUDI]
Durchführbarkeit von Werkstattinformationen in der Praxis, Passung [AUDI]
Zufriedenheit mit IT [AUDI]
Verhältnis von und Umgang mit digitalen zu Papierdokumenten, drucken [AUDI]
Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer (an IT) [AUDI]
Pluralität der technischen und menschlichen Informationsquellen [AUDI]
Lernen:
Verständlichkeit von Werkstattinformationen [AUDI]
Angemessenheit inhaltlicher Tiefe d. Werkstattinfo. (Handlungs-, Funktions- u. Systembeschreibung SSP, RLF) [AUDI]
Nachvolziehbarkeit und Lernförderlichkeit IT für Fachdomäne und Umgang mit Messwerten in der IT (offener Zugang, transparente Bedeutungs-Aufschlüsselung oder Informationszurückhaltung) [AUDI]
Gemeinschaft:
Größe der Gemeinschaft [AUDI]; Hilfe und Beratung (in der Gemeinschaft und vom Hesteller) [AUDI]
Arbeitslogik: Experimentieren bei nicht algorithmisch lösbarer Diagnose [AUDI]

Profilskizze Serviceberater Castrol & Autohaus-Verlag

2006 erscheint die Studie ‚Vom Annehmer zum Verkäufer – Der Serviceberater der Zukunft'. Sie analysiert Einstellungen, Situation und Tätigkeiten der Serviceberater[343] und empfiehlt Umgestaltungsmaßnahmen dieser Autohaus-Rolle, um mehr Ertrag per Kundengewinnung durch den SB zu erwirtschaften[344]. Zum **Hintergrund**: Da 60% des Ertrags im Autohaus aus dem After-Sales stammt[345] und im Management der goldene Ausspruch *„Das erste Auto verkauft die Verkaufsabteilung, das zweite der Service"*[346] gilt, steht der Serviceberater im Fokus von Optimierungsstrategien. Doch oft bleibt nach Aussage der Serviceberater keine Zeit für Dialoge mit Kunden und viele Kunden wollen sich, so der Berater, keine Zusatzangebote leisten[347]. Die Studie schlüsselt dazu psychosoziale, historische und arbeitsorganisatorische Aspekte auf.
Die jetzige Untersuchung betrachtet den Serviceberater zwar nur am Rande in seiner Bedeutung für den Handwerker, doch diese Serviceberater-Studie ist eben dafür heuristisch anregend. In der Studie aufgeführte Begründungsmuster bieten Einsicht in relevante psychosoziale Aspekte im Autohaus. Diese stehen indirekt auch mit dem Handeln der Handwerker in Wechselwirkung. Zum **Design**: Rund 100 15-minütige

342 Falls in Werkstatt vorhanden.
343 früher Kundendienstberater oder Reparaturannehmer genannt.
344 Vgl. Schlegel & Meunzel 2006 S.7.
345 Vgl. A.a.O. S. 25; Service, Teile, Zubehör; ein produziertes Fahrzeug (Sales) bringt pro Stück überraschend wenig Ertrag.
346 Schlegel & Meunzel 2006 S. 7.
347 Vgl. Schlegel & Meunzel 2006 S. 19.

computergestützte Telefoninterviews werden durch ein Markforschungsinstitut mit Serviceberatern in Deutschland von Premium- und Volumenherstellern[348] geführt[349]. Ein Fachverlag verfasst die Studie.
Ein paar Aspekte der Studie sind **kritisch**: Theoretische Hintergrundannahmen (Zusammenhang der erfassten Faktoren) bleiben ungenannt. Die Befunde werden mit Ausrichtung auf das Publikum alltagstheoretisch verfasst. Die kurzen Interviews mit geschlossenen Fragen bieten keinen Raum für vertiefende ‚Warum'-Fragen an die Subjekte und darum nicht so viele Einsichten wie möglich gewesen wären. Beachtet werden muss ferner, dass es Aussagen für Deutschland sind, die sich aufgrund arbeitspolitisch-kultureller Situationen vermutlich kaum auf andere Länder übertragen lassen.
Zu den **Funden**: Serviceberater arbeiten in ihrem Job zwischen 2 und mehr als 15 Jahren, wobei noch ¼ aller Serviceberater mehr als 15 Jahre Berufserfahrung haben[350]. Sie sind (so die erste Erkenntnis) historisch gewachsen eher technisch versierte (nur 5% Kaufmänner[351]), passive Annehmer von Kundenwünschen – sollen aber nach Meinung der Branche und der Autoren der Studie aktiv im Dialog am Fahrzeug auf Kunde zugehende Verkäufer werden, Ertragspotentiale ermitteln und ausschöpfen[352]. Der gesamte Lebenslauf eines Serviceberaters ist meist technisch ausgerichtet und verläuft über z.B. die Stationen Mechaniker, Kfz-Techniker, Werkstattmeister, Serviceberater. Ein Aufstieg zur nächsthöheren Position Serviceleiter ist unwahrscheinlich aufgrund knapper Stellen-Angebote, so dass der Serviceberater in eine berufliche Sackgasse gerät[353]. Dies erzeugt **psychosoziale Hindernisse**. Dazu kommt: Serviceberatern mangelt es oft an Qualifikation zu verkäuferischem Vorgehen[354]. Sie holen sich im Kundenverkaufsgespräch oft „die berühmte 'blutige Nase'"[355]. Es besteht ein **Verkaufs-Vertrauens-Dilemma**: Der Kunde ist technisch nicht kompetent, also in abhängiger Machtposition gegenüber dem SB. Wenn dieser dies nun (aus)nutzt um Zusatzverkäufe anzubieten, gefährdet er Vertrauen und Loyalität seiner Kunden[356]. Allerdings wird die Studie hier zum Ratgeber – Aussagen stammen nicht aus empirischen Funden, sondern aus dem Wissen der Autoren. Generell ist das Aufgabengebiet des SB umfangreich und die **Belastung** hoch[357]. Nur 40% der Arbeitszeit kann der direkten Kundenbetreuung dienen, hauptsächlich erfolgt administrative, arbeitsüberwachende, teils gar händische Hilfe der dem SB unterstellten Handwerker[358]. Rund 1/3 der SBs beklagen (trotz Serviceassistenz) massiven **Zeitmangel**[359]. Das Gehalt ist mit 2700 Euro brutto eher gering und 50% sind unzufrieden[360]. Die Management-Idee flexibel nach Leistung zu entlohnen (Motivation) wird von SBs meist abgelehnt, da sie eher konservativ und bodenständig als flexibel und experimentierfreudig sind. Gutes **Klima, Anerkennung** und **klare Ziele** sind ihnen wichtiger[361]. Ferner wird eine Erhöhung der bereits hohen Zahl an Schulungen (formelles Lernen) abgelehnt. Es braucht also alternative Wege jenseits formellen Lernens, ein informelles Lernen en passant[362].
Dies bedeutet für die Werkstatt, dass aufgrund dieser Last, Zielpluralität und Rollenunklarheit (Verwicklung zwischen Technik und Verkauf) die Berater wiederum **Stress und Belastung zu** den ihnen untergebenen **Handwerkern** (Machtverhältnis) **bringen** und dass Arbeitsklima beeinflussen.

348 Luxus- und Massenmarktfahrzeuge.
349 Vgl. Schlegel & Meunzel 2006 S. 8.
350 Vgl. A.a.O. S. 10.
351 Vgl. A.a.O. S. 9.
352 Vgl. A.a.O. S. 7.
353 Vgl. A.a.O. S. 10.
354 Vgl. A.a.O. S. 18.
355 Schlegel & Meunzel 2006 S. 18.
356 Vgl. Schlegel & Meunzel 2006 S. 27,29.
357 Vgl. A.a.O. S.7.
358 Vgl. A.a.O. S. 15.
359 Vgl. A.a.O. S. 19; In großen Autohäusern ist Zeitmangel noch ausgeprägter als in kleinen, da mehr Kunden auf einen Berater kommen (Vgl. A.a.O. S. 19).
360 Vgl. A.a.O. S. 12.
361 Vgl. A.a.O. S. 12f.
362 Vgl. Schlegel & Meunzel 2006 S. 19.

Die Studie liefert durch Aufzeigen der subjektiven **Begründungen** und objektiven **Bedingungen** im Feld vielversprechende **Suchsonden**. Die Bedeutung von **Kontexten, Biografie** und **situativer Einbettung** wird klar. Ähnliche Aspekte können für Handwerker lohnende Heuristiken sein und werden ausgearbeitet.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Profilskizze Serviceberater" sind:
Kluft der Denkweisen zwischen Rollen (Techniker contra Verkäufer) [PsSB]
Belastung durch Tätigkeitspluralität [PsSB]
Arbeitsklima [PsSB]
Selbstwertempfinden [PsSB]
Zielklarheit [PsSB]
Qualifikation [PsSB]
Machtbeziehung und Vertrauen zwischen Kunde und Berater durch Fachwissen [PsSB]

Studie Funktion von Benutzerinformationen zur Beeinflussung von Zuverlässigkeit

2005 veröffentlicht RÖGNER ihre Dissertation. Sie untersucht, wie die Redaktion durch dort erzeugte Dokumente menschliche Zuverlässigkeit[363] im soziotechnischen System beeinflussen kann. Das soziotechnische System bedeutet bei RÖGNER allerdings nicht Einbezug der sozialen und technischen situativen Kontexte im Feld des Subjekts/Nutzers, sondern die Zusammenschau von zu beschreibendem technischen Gerät, Redakteur und Bedarf eines abstrakten Individuums als Zielgruppe. Dies erfolgt mit normativem Fokus auf generell nötige Redakteursleistungen bzgl. objektiver Verständlichkeit. Der Kontext als Faktor wird zwar genannt, aber nicht analysiert. Somit handelt es sich um ein **forschungslogisches** und **erkenntnistheoretisches Gegenstück** zur vorliegenden Untersuchung, die die soziotechnischen Phänomene der Subjekte der Zielgruppe im Feld rekonstruktiv analysiert und daraus erst Normatives ableitet. Die Untersuchung ist auch insofern interessant, da sie Automobil-Bedienungsanleitungen[364] mehrerer Marken erfasst. Ferner betrachtet sie den Redakteur vorrangig als **Ingenieur**[365], der *„neben technischen Kenntnissen (…) vor allem sprachliche Kenntnisse, wenn nicht sogar psychologische und analytische Fähigkeiten (…)"*[366] benötigt. Sie folgt in **theoretischer** Hinsicht einem klaren, aber rein rationalen und daher reduktionistischem **Axiom**: Menschliche Fehler werden allein durch Aufklärung per idealer Informationsbereitstellung[367] vermieden[368]. Dies ist zwar notwendig, aber nicht hinreichend, denn es fehlt die motivational-emotionale und soziale Komponente. Auch diese begründet, wie die vorliegende Untersuchung zeigt, erfolgreiches und auch Fehlerhandeln und zumindest für subjektorientiertes rekonstruktives Verstehen ist sie unerlässlich. RÖGNERs Argumentation und Erhebung basieren sowohl auf BARTSCH Zuverlässigkeitsmodell als auch auf diversen Verständlichkeitsmodellen (z.B. LANGER et al.)[369] und auch auf dem wiederum für subjektorientierte Kommunikation als zu technisch und linear anzusehenden Input-Output-Kommunikationsmodell von SHANNON & WEAVER[370] (das Interpretation und Störung annimmt, aber Wechselbeziehungszyklen oder nontechnische Aspekte nicht erfasst).
Zum **Hintergrund**: Einbezug soziotechnischer Aspekte und menschlicher Zuverlässigkeit wird, so RÖGNER, in der Fachliteratur zur technischen Dokumentation durchweg vernachlässigt[371]. Mit Verweis auf z.B. PETERSEN[372] führt sie als Antrieb für die Untersuchung an, dass technische **Dokumentationen** (Bedienungsan-

363 Die Definition Zuverlässigkeit im technischen Sinn meint die Fähigkeit des Systems vorgegebene Funktionen in vorgegebenen Grenzen und Zeiten zu erfüllen und Ausfall von Funktionen zu vermeiden (Vgl. Bartsch 1998). Zuverlässigkeit im menschlichen Sinn meint nach Bartsch die Befähigung des Menschen im Arbeitssystem geeignete Qualifikation und Leistungsvoraussetzung wirksam in einen ziel-raum-zeitlich definierten Arbeitsprozess einzubringen. Dabei werden technische, ökonomische, ökologische, humanitäre Kriterien und ein Grenzbereich akzeptabler (aber minimierbarer) Fehler angenommen (Vgl. Bartsch 1998).
364 Hier synonym zu Benutzerinformationen.
365 Ingenieurswissenschaftliche Sicht.
366 Rögner 2005 S. IV-II.
367 Vollständig und verständlich mit geringstmöglichem Rauschpotential (Rauschen als falsch interpretierbare Uneindeutigkeit und kommunikative Störung).
368 Vgl. Rögner S. II-25ff.; IV-II.
369 Vgl. Bartsch 1998; Langer et al. 1974.
370 Vgl. Shannon & Weaver 1949.
371 Vgl. Rögner S. IV-II; rund 400 gesichtete Quellen.
372 Vgl. Petersen 1984, Rögner 2005.

leitungen) **für** rund **60%** der Leser **unverständlich** sind, dass rund die Hälfte der Leser diese mehrheitlich dadurch **nicht oder nur fehlerhaft einbeziehen** und oft Missverständnisse entstehen. Diesbezüglich soll hier ergänzend erwähnt sein, dass die TEKOM 2009 zwar feststellt, dass ca. 65% der Nutzer technische Literatur lesen[373], ca. 75% sie für sehr wichtig halten und als erste Hilfsquelle bei Problemen wählen[374] – doch dies heißt (noch immer) nicht, dass sie sie auch angemessen begreifen. Außerdem sehen laut TEKOM-Umfragen **Hersteller** zwar Zielgruppenbedürfnisse als wichtig an (ca. 60%), doch rechtliche Absicherung gegen Klagerisiken wiegt etwas schwerer (ca. 65%). Diese Interessen sind nicht immer vereinbar und führen zwar zu nötigen redaktionellen Mindestleistungen bzgl. Verständlichkeit und Zuverlässigkeit, aber **vernachlässigen** die Bedürfnis-Vielfalt der Individuen der **Zielgruppe**[375] (z.B. Experten).

Das Forschungs-**Design** ist objektiv-messend: Sie erhebt und bewertet per Expertenratings und inhaltsanalytischer Gefahrenanalysen. Die Nutzersicht bleibt also aus und wird durch die Vorstellung vom prototypischen Nutzer implizit angenommen. RÖGNER erzeugt dafür nach Literatursichtung eine **umfangreiche Checkliste** für **Verständlichkeit** von Betriebsanleitungen[376].

Zu den **Befunden**: Sie fokussiert wie erwähnt auf Verständlichkeit und erkennt vor Allem in der **semantischen** und **syntaktischen** Qualität der Dokumentation (was wird ausgesagt, wie wird es gesagt) Verursacher und Lösungspotential für Kommunikations- und Informationsprobleme: Die Mehrzahl der erfassten Kfz-Bedienungsanleitungen erfüllen **2/3** der Prüfkriterien **ungenügend** und ca. 1/2 der Sicherheits-Kriterien werden verletzt (wobei die an potentiell möglichen Höchstmengen ausgerichtete Messung überspitzt wirkt). Ideale **Informationsreduktion** nach SHANNON & WEAVER ist in 95% der Fälle **nicht vorhanden**, die Informationsmenge ist zu redundant und daher zu interpretierbar (auch dies lässt in Anbetracht des enormen Prozentsatzes eine überhöhte Forderung vermuten). Mindestanforderungen gut verständlicher Benutzerinformationen werden somit nicht erfüllt. Auch Zielgruppenforderungen werden zu wenig berücksichtigt (allerdings bleibt unklar, woher sie diese Anforderungen zieht, da sie unerfasst bleiben (s. Kritik)[377]. Die Mängel der Anleitungstexte sind heterogen und unsystematisch zwischen den geprüften Marken verteilt. RÖGNER folgert, dass Verständlichkeits- und Zuverlässigkeitsdefizite somit kein Problem einzelner Unternehmen, sondern ein allgemeingültiges Defizit sind[378]. Sie fasst die Ergebnisse in vier Dimensionen zusammen[379] (ob sie dazu Quellen einbezieht oder mutmaßt ist nicht nachvollziehbar):

- **Unternehmensdefizite**: techn. Dokumentation wird in Unternehmen eher als „*notwendiges Übel*“[380] vernachlässigt, Kostenfaktoren sind im Vordergrund, Informationsfluss zwischen Entwicklung und Dokumentenersteller ist ungenügend.
- **Personendefizite**: Qualifikation und Informationszugang der Redaktion fehlt.
- **Systemdefizite**: Transparenz techn. Zusammenhänge, Recherche und Zielgruppenanalysen, klare Arbeitsprozesse und Ressource für hochwertige Arbeit fehlen.
- **Produktdefizit**: Regelwerke und Ausrüstung sind für die Objekt-Komplexität mangelhaft.

RÖGNER gibt abschließende **Empfehlungen**: Infomengen müssen (gemäß des o.g. Axioms) auf ein Ideal reduziert und Verständlichkeit erhöht werden. Sie empfiehlt bewährte **generelle Methoden** wie z.B. Qualitätsmanagement, Standardisierung, single source publishing, information mapping, styleguides, Redaktionshandbücher, Analysen, kontrollierte Sprache, ANSI-gerechtes Schreiben. Redakteure müssen außerdem **sensibler** für die genannten Themen werden[381]. Diese Methodenliste soll hier aber nicht weiter vertieft

373 Teils sogar vor Inbetriebnahme und komplett.
374 Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 19.
375 Vgl. tekom 2003. S. 11.
376 Rund 1.000 Kriterien und 350 Kriterien speziell für Sicherheitshinweise zu Struktur, Sprache, Layout; Vgl. Rögner S. III-7ff.
377 Vgl. Rögner 2005 S. IV-II, III-7ff.
378 Vgl. A.a.O. S.III-11ff., III-17.
379 Vgl. A.a.O. S. III-16.
380 Rögner 2005 S. III-16.
381 Vgl. Rögner 2005 S. III-21ff.

werden, da die Methoden zwar die Berücksichtigung von Zielgruppenbesonderheiten systematisch absichern können, aber nicht dazu beitragen, diese vorab zu erkennen.

Einige Punkte sind (bedingt) **kritisch**: Sie erwähnt zwar **soziale Aspekte** als neben kognitiven bestehend, erfasst die Bedienungsanleitung aber nur als Schnittstelle zwischen Individuum und Maschine, nicht zwischen mehreren Menschen in Gemeinschaft[382]. Dies ist für ihre Analyse natürlich sinnvoll, da ihre Zielgruppe – die Autofahrer – Bedienungsanleitungen zumeist allein und eher ohne sozialen Austausch mit z.B. Mitfahrern aneignen. Ihre Analyse richtet sich **nicht** auf **Nutzer**, **sondern** auf **Redaktion** (die allerdings auch im Team arbeiten und wie RÖGNER erwähnt Probleme beim Informationsfluss im Team haben).

Des Weiteren beeinflusst der Redakteur laut RÖGNER die Anleitung textlinguistisch positiv, um so Zuverlässigkeit des Nutzers zu erhöhen. Die Leistung des Redakteurs ist somit einer der Faktoren, der beim Nutzer menschliche Zuverlässigkeit beeinflusst[383]. Die Leistung der **Zuverlässigkeit ermöglicht** also indirekt der **Redakteur**. Er vermittelt diese dem Nutzer der Information[384]. Doch inwieweit Zuverlässigkeit der Nutzer so bestimmbar ist, bleibt fraglich, da sie nicht gemessen wird. Das **Axiom** ‚ideal aufklären erzeugt ideale Zuverlässigkeit' (s.o.) ist **fraglich**, da es menschlich Selbststeuerung nicht anerkennt. Sie erklärt außerdem, dass **Zielgruppen** nur **abstrakt** und nicht spezifisch erfasst werden und forschungsmethodisch unbeachtet bleiben – daher bleiben Ergebnisse ebenfalls abstrakt[385]. Dies gibt für diese Untersuchung einen klaren Kurs vor: Verständlichkeitsaspekte sind zu Genüge erforscht, doch subjektive **Zielgruppenbegründungen** (warum und wie handelt und entscheidet wer?) gilt es zu **rekonstruieren** und auch – als leicht verkennbar, aber hochrelevant – **publik** und zu machen.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Zuverlässigkeit und technische Dokumentation" sind:
Verständlichkeit, kognitiv-rationale Einsicht und Aufklärung, Umgang mit Interpretationsspielraum von Information [Zuv]
Zuverlässigkeit, Risikoaspekte der Objektnutzung, Fehler, Defekte (von Redaktion, Nutzer, Objekt) [Zuv]
Funktionen technischer Objekte und Medien [Zuv]
„Psychologische" Aspekte der Zielgruppe (diffuse Forderung) [Zuv]
Leseverweigerung von Zielgruppen technischer Dokumentation [Zuv]
Zielgruppenanforderungen, Umgang mit Wirtschaftlichkeit und humanitären Werten [Zuv]
Wert und Bedeutung technischer Dokumentation für Hersteller und Zielgruppe [Zuv]

Studie Handlungsorientierte arbeitspsychologische Gestaltung von Anleitungen

2004 stellt KÜHN ihre arbeitspsychologische Studie zur Bedienungs-Anleitung in einer TEKOM-Schriftenreihe vor[386]. Bei KÜHN ist weniger das Ergebnis von Interesse, sondern die theoretische Verankerung. Darum ist die Darstellung von Befund, **Design** und **Kritik** in diesem Fall nicht von Interesse, sondern allein der theoretische Hintergrund im Blick. Hier also nur ein kurzer Auszug des **Befunds**: Sie erkennt, dass Anfänger, wenn sie um 50% auf **Wesentliches** gekürzte Anleitungen erhalten (dem sog. Minimal-Prinzip folgend, s.u.) effizienter mit gleichbleibender Effektivität arbeiten (ohne Veränderung von Akzeptanz, Fehlerrate, emotionalem Aufwand)[387]. Nun zum **theoretischen Hintergrund**: Sie berichtete, dass der Nutzungswert von Anleitungen oft gering ist. Nutzwert meint die erfolgreiche Verwendung von und Befähigung zum Umgang mit Arbeitsmitteln, nicht nur Kenntnisse. Viele Informationen bleiben deshalb unwirksam, weil sie nicht schnell genug verstanden und in Folge zukünftig gar nicht mehr gelesen werden[388]. Als analytische Annäherung an diese Problemstellung dient Kühn die Trennung von **Syntaxfokus** (wie ist der Satz konstruiert, Textoberfläche) zu **Semantikfokus** (was sagt er aus, bzw. warum, Erklärung

382 Vgl. A.a.O. S. II-23f.
383 Vgl. A.a.O. S. II-24.
384 Vgl. A.a.O. S. IV-III.
385 Vgl. A.a.O. S. II-24.
386 Eine Diplomarbeit und ein Exkurs zu sonst eher sprachwissenschaftlich oder auf Informatik ausgerichteten Inhalten der tekom.
387 Vgl. Kühn 2004 S. 99f.
388 Vgl. A.a.O. S. 12 mit Verweis auf Hacker 1990

zur psychologischen Handlungsregulation des Nutzers mit dem Objekt). Der Grund dafür ist, dass RIEGEL zeigt, dass Anleitungen eher nach sprachwissenschaftlicher Textoberfläche als psychologisch semantischen Aspekten gestaltet werden und dass es daher zu Verstehensproblemen und zum Aufbau **unangemessener mentaler Modelle** kommt[389]. Kurz: Texte sind zwar oft mehr oder weniger knapp, sowie gut lesbar, doch sie weisen Aspekte zur Tätigkeit an, die überhaupt nicht zu Wissen, Erwartung oder Überzeugung der Leser passen – und diese darum verfehlen. **Psychologische Aspekte** der Handlungsregulation sind für Anleitungstexte **wesentlich wichtiger** als sprachliche Formulierungen der Textoberfläche. Nur extreme Formulierungs-Mängel haben Einfluss auf Nutzerleistung[390]. **Handlungsregulation** meint hier HACKERS, bzw. LEONTJEWS allgemeine **Tätigkeitstheorie**[391] (Hierarchie-Stufung Tätigkeit>Handlung>Operation). Sie soll aber nicht weiter erörtert werden (s. z.B. entspr. Kapitel zu Fehlern).

Durch das **Minimalist-Design** nach CARROLL[392] gelingt es KÜHN also wie erwähnt, Texte zu kürzen und doch ideale Unterstützung für mentale Modelle zu gewährleisten[393]. Ähnlich RÖGNER gilt dabei somit ‚je kürzer, desto präziser', allerdings – und das ist der zentrale Unterschied und die Überwindung textoberflächlicher sowie objektorientierter Schreibweise – ohne dabei durch Verkürzung Verständlichkeit einzubüßen. Anforderungen der Handlungsregulation zu Aufbau oder Anschluss an mentale Modelle der Subjekte, zur Überführung von Text in Handeln (durch inneres Handeln[394]), wird systematisch beachtet. Der Minimalist-Ansatz vernachlässigt **Experten**, doch KÜHN nutzt den Rückgriff auf MIREL[395]: Es gibt dort drei Expertenprinzipien für Anleitungen. Sie fördern abstrahierteres Vorgehen und konzeptgeleitetes, generalisierteres Problemlösen, so dass vom Experten **besondere Situationsaspekte** besser erkannt und interpretiert werden können (Nähe zu KLEINS Indizienerfassen, s. Kap.):

- Orientierung an dem Nutzer vertrauten Zielen und Fällen (s. Stichwort Epidemiologie)
- Erklärung von funktionaler Struktur des Objekts, Schlüsselfunktionen, Voraussetzungen, Wirkmechanismen im Anwendungskontext (dies ähnelt FRISKES Forderung ganzheitlicher Darstellung von Sachverhalt und Handlung auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen[396].
- Hervorhebung von Wechselwirkungen zwischen Funktionen und Langzeit- oder Nebenwirkungen (ähnlich DÖRNERS oder FUNKES komplexer Probleme und Fehler (s. Kap.)

So zeigt der Text z.B. Folgen und Nebenwirkungen der Handlung vorab, die der Leser so vorausdenken kann[397]. Dies ist der mentalen Simulation nach KLEIN sehr ähnlich. Die Arbeiten von RÖGNER und KÜHN nehmen im Übrigen keinen Bezug aufeinander, bzw. auf die jeweils anderen Konzepte, obwohl beide arbeitswissenschaftlich arbeiten. RÖGNER erwähnt Handlungsregulation nur marginal.

KÜHN stellt dem Konzept entsprechend in der Studie mit Verweis auf HACKER fest: Bei komplexen Tätigkeiten und Objekten reichen bloße Handlungsanweisungen nicht aus. Ein Problemraum (s. Kap. komplexes Problemlösen) muss als mentales Modell durch den Nutzer erzeugt, Funktionsprinzipien und Eingriffsmöglichkeiten erklärt werden[398]. Ferner sollten Anfänger eher konkrete detaillierte Operations-Anweisungen, Experten generalisierte Handlungsschemata erhalten[399], stets um MIRELS Prinzipien ergänzt.

389 Vgl. Kühn 2004 S. 13,15 mit Verweis auf Riegel 2001.
390 Vgl. Kühn 2004 S. 17 mit Verweis auf Hacker 1990.
391 Vgl. Hacker 2005; Leontjew 1973.
392 Pionier der Human-Computer-Interaktion.
393 Das Minimalist-Design entwickelt Carroll für Novizen, um diese bei der selbstgesteuerten, handlungsorientierten, in typischen Alltagskontext gebetteten und an Vorwissen ausgerichteten Aneignung von Software aus Handbüchern zu unterstützen. Dabei werden für Anfänger entbehrliche Erklärungen Großteils unterlassen; Vgl. Carroll 1998, Kühn 2004 S. 32.
394 Vgl. Carroll 1998; Kühn 2004 S. 14, 27ff. mit Verweis auf z.B. Wygotski 1986; Als Analyse-, Planungs-, Steuerungs-, Orientierungsfunktion.
395 Vgl. Kühn 2004 S. 39; Mirel 1998.
396 Vgl. Friske 1996.
397 Vgl. Hacker 2005, Kühn 2004 S. 27.
398 Vgl. Ebd.; Ebd.
399 Mehrere Operationen werden zu einer Handlung gebündelt; Vgl. Kühn 2004 S. 42; Vgl. auch Redish 1998.

CARROLL[400] betont außerdem – und dies ist bedeutend für die Verwertung der Befunde der vorliegenden Arbeit in der Redaktion – dass typische **Fehler der Nutzer vorhersehbar** sind und an der korrekten Stelle davor **gewarnt** werden soll – und kann. Dies gelingt, indem schemageleitetes Textverstehen gefördert wird: passende mentale Modelle aktivieren, ähnliche, aber unpassende vermeiden, neue bilden. Es werden also Warnungen vor Verwechslungsfehlern gegeben. Verwechslung der anstehenden Handlungen, Ereignisse oder Funktionen mit ähnlichen, bekannten, routinierten Sachverhalten. Fälschlich für passend gehaltene Schemata werden so nicht aktiviert, da die Diskrepanz bemerkt wird[401] (dies ähnelt der Empathie in der Typologie von BIEGER & GLOCK (s. entspr. Kap.).

Diese Studie führt die vorliegende Arbeit nicht nur zu denselben Schlüssen wie die vorherige Studie, sondern noch weiter: Es wird wieder klar, dass die semantische Dimension (warum handelt der Handwerker) erkundet werden muss und es finden sich hier sogar erste heuristische Theoriefolien der Arbeitswissenschaft (mentale Modelle und besondere Tätigkeits-Logiken).

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Arbeitspsychologisch-handlungsorientierte Gestaltung" sind darum:
Akzeptanz:
Nutzung und Nicht-Nutzung technischer Dokumentation [Arbpsy]
Verständlichkeit der Syntax:
Umgang mit Verständlichkeit und Syntax (Form der Aussagen) [Arbpsy]
Handlungsregulation der Semantik:
Umgang mit Handlungsregulation und Semantik (Bedeutung der Ausagen), Umgang mit Handlungen und Zielen der Nutzer, Alltagskontext; begründende Erklärungen contra Anweisungen [Arbpsy]
Vorwissen, Wissensschemata, subjektiver Problemraum [Arbpsy]
erlebte Fälle und Episoden [Arbpsy]
Fehler durch Verwechslung ähnlicher analoger Situationen, Vorhersehbarkeit von Analogie-Fehlern durch Redaktion [Arbpsy]
inneres mentales Handeln vor Real-Handlung [Arbpsy]
Novizen contra Experten bei Handlungsregulation:
Verhältnis von und Umgang mit Analyse, Planung, Handlung; Funktions- zu Strukturwissen; Erkennen relevanter Situations-Aspekte; Wissen um Schlüsselfunktionen, Handlungs- und Steuerungsmöglichkeiten; Handlungsvoraussetzungen, dynamische Wechselwirkungen, Langzeit- oder Nebenwirkungen [Arbpsy]
Umgang mit konkreten Operationen contra generalisierte Handlungen in Anleitung [Arbpsy]

Studie Informationsverteilung in Webforen-Gemeinschaften

2010 führen JAMAL & LÖWE[402] eine Studie zum Medienhandeln von Kfz-Mechanikern in Internetforen durch. In explorativem **Design** werden Forentexte und -datenanhänge inhaltsanalytisch und induktiv über 6 Monate qualitativ ausgewertet. Die Grounded Theory mit DÖRINGs Befunden zu computervermittelter Kommunikation[403] (s. Kap) als sensibilisierendes Konzept leitet das Vorgehen. Erfasst wird zwar nur eine methodologisch **kritisch** zu wertende willkürliche Auswahl von Foren und Beiträgen, doch die Funde sind ausreichend, um Beschäftigung mit Foren zu rechtfertigen und Hypothesen als **Befunde** abzuleiten:

- Mechaniker sind zwar nicht in großer Zahl, aber doch auffallend aktiv in Foren.
- Sie haben durch ihr Wissen eine besondere Stellung und können Einflussnehmer und Multiplikator (genannt **Influencer**) von Wissen, Meinung und Entscheidung sein.
- Es bestehen verschiedene **Arten von Kfz-Foren** in den Dimensionen herstellernah oder herstellerfern, öffentlich oder für geschlossene Mitgliederkreise (sog. Untergrund-Foren), selbstzensiert oder unzensiert (vermutlich aufgrund von Sanktionsbefürchtungen der Mitglieder), in denen je typische Themen zu finden sind.
- Übersprünge und Diffusion von Informationen (JAMAL & LÖWE nennen es **spillover**) aus internen Fachkreisen über geschlossene Fach-Foren hinein in öffentliche Foren erfolgen. Durch Beiträge der Kfz-Mechaniker verbreitet sich werkstattinterne Information zwischen Werkstätten und nach außerhalb der Werkstatt an Privatleute. Es werden Hilfs-

400 vgl. Carroll 1998.
401 Vgl. Kühn S. 24, 34f; Friske 1996, Carroll 1998.
402 Vgl. Jamal & Löwe 2010.
403 Vgl. Döring 2003.

leistungen oder selbstmodifizierte Lösungen zu bestehenden Reparaturverfahren (work-arounds), sensible Diagnosetricks und Messwerte, Werkstattdokumentation des Herstellers, technische Produktinformationen, komplette vertrauliche Software-Programme des Herstellers angeboten. Meinungen zu Fahrzeugen, Defekten und Herstellerverhaltensweisen und Tipps zu Kulanz und Gewährleistung werden getauscht und diskutiert. (z.B. werden Angaben zur Änderung von Programmdateien von nach einem Update defekten Abgasuntersuchungsgeräten weitergereicht; als nicht machbar klassifizierte Reparaturverfahren werden mit Tipps zu einem anderem Werkzeug oder Werkzeugeingenbau leistbar; vertrauliche Logins für Steuergeräte werden veröffentlicht).

- Tausch und Weitergabe erfolgen teils aktiv vom Sender aus, teils auf Nachfrage, teils muss die Weitergabe durch Danksagung oder Stimmabgabe per Mausklick (voting) honoriert und so der Status des Informationsgebers erhöht werden.
- Es bilden sich **Interessengruppe** zu Themen und Lösungsbedürfnissen (so warnen sich z.B. Werkstattmitarbeiter gegenseitig vor Hersteller-Werkstatttests, indem die für typisch gehaltenen Fahrzeuge und Mängel als Warnsignal aufgezeigt werden oder senden Kritik an diversen Herstellervorgaben an eine zentrale Sammelstelle zur Lobbyarbeit).
- **Mythen**[404] werden gebildet und verbreitet, diskutiert und/oder entkräftet (z.B. werden Symptom-Ursachen-Zusammenhänge aus Schulungen oder Tagungen eingebracht).
- Auch Käufer und **Privatbastler** kommen in Kontakt mit den Mechanikern und erhalten Hilfe zu Tuning, Reparatur, Kaufentscheidungen oder Kulanz (teilweise werden Berichte journalistischer Medien, persönliche Erlebnisse oder selbstverfasst Statistiken als Belege getauscht; fahzeugspezifische Mängellisten mit zugeordneten Diagnosehilfen werden gemeinsam gepflegt).

Somit werden im Forum nach JAMAL & LÖWE Kommunikationsinhalte, Diskussionsprozesse, Ergebnisse und Maßnahmen – und dies ist eine besondere **Herausforderung** für Hersteller – transparent, vergleichbar, schnell tauschbar, ortsungebunden, öffentlich und nicht vom Hersteller steuerbar. Sie erachten mit Verweis auf das Modell nach COOPER[405] (s. Kap.) diesen Austausch als natürliche Folge aus dem Zusammenwirken von bestehenden **Bedürfnissen** der Zielgruppe einerseits und konkurrierenden Funktionsangeboten von IT-Medien andererseits: Mechaniker haben den Wunsch nach Austausch und Entscheidungsfindung zu einem Problem, **Herstellermedien** bieten aber teilweise **kein subjektiv befriedigendes und ausreichendes Funktionsangebot**, also nutzen sie weitere verfügbare und erreichbare Medien – in dem Fall Foren – um ihrem Bedürfnis nachzugehen. Eine **Medien-Konkurrenz-Situation** entsteht dabei auf zwei Ebenen:

- Zum einen sagen Mechaniker oder Serviceberater aus, dass ihnen und ihren Kunden die Herkunft der Hilfe nachrangig ist, solange gute Lösungen erreicht werden: Dies betont die **Konkurrenz zwischen Herstellermedien und freien Medien** aus dem Internet.
- Zum anderen sagen Serviceberater aus, dass Kunden den Berater mit Wissen aus freien Foren (oder sogar mit in Auktions-Börsen gekauften technischen Produkt-Informationen (TPI)) konfrontieren und dieser damit umgehen muss: Dies betont die **Konkurrenz zwischen Wissen des Fachmanns und freiem Wissen** aus dem Internet.

Der Austausch der Gemeinschaft der Werkstatttätigen durch gemeinsamen Diskurs, gemeinsame Meinungsbildung und gemeinsames kreatives Problemlösen, die effiziente aber mit fraglicher Effektivität erfolgende Problemlösestrategie und Maßnahmenableitung der Mechaniker und letztlich die o.g. doppelte Konkurrenzsituation ist eine vielversprechende heuristische Folie zur Rekonstruktion von Werkstattlogik.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Studie Informationsv. in Webforen, Kreation von Instr. und Theorien" sind:
Arten der Einflussnahme auf Wissen, Entscheidungen, Handeln durch Influencer [IFK]
Verbreitungswege von Information und Dokumenten innerhalb der Nutzergruppen [IFK]
Rituale und Normen des Informationgebens und -erhaltens (z.B. Formen von Dank, Statuserhöhung) [IFK]

404 Mythen sind in diesem Fall nur teilweise wahre, aber im Detail verzerrte und rhetorisch überzeichnete Aussagen zu Ursachen oder Lösungen von Defekten. Sie können nur bedingt effektive Lösungen erzeugen, da sie weder ausreichend abgesichert und erprobt sind, noch alle bei Entstehung relevanten Kontexte überliefern. (Vgl. Jamal & Löwe 2010).
405 Vgl. Cooper & Reimann 2003.

Bildung von Interessengruppen (zu Fachthemen oder Bedürfnissen) [IFK]
Umgang, Arten und Funktionen von Web-Foren [IFK]
Technische Mythen (Entstehung, Umgang) [IFK]
Entwicklung selbsterzeugter Diagnose- und Reparaturverfahren (workarounds zu bestehenden) [IFK]

Studie Überwinden von IT-Widerstand von Kfz-Instandhaltungs-Arbeitern

2001 stellt DIBELLO eine empirische Studie an Kfz-Wartungsarbeitern vor[406]. Sie untersucht die Einführung einer neuen Software, die dabei hilft, Ersatzteilelogistik zu optimieren. Zum **Hintergrund**: Zur richtigen Zeit im Lebenszyklus des Kfz soll die richtige Menge an richtigen Ersatzteilen geliefert werden. Dabei wird sowohl der Arbeitsablauf, aber vor Allem die zugrundeliegende **Philosophie** von Lagerhaltung verändert: Eine reaktive Teilebeschaffung nach Verschleiß wird abgelöst durch vorausschauende, zeitgenaue Beschaffung kurz vor Verschleiß. Letzteres wird möglich, indem das Auftreten von Verschleiß und typischen Symptomen mit dem Alter und Nutzungsbedingungen des Fahrzeugs verbunden wird[407]. Autohäuser in Deutschland nutzen ähnliche Systeme. Für solcherart Software ist es entscheidend, dass qualitativ hochwertige Daten von den Nutzern (Wartungsexperten) eingespeist werden. An dieser Stelle wird die Herausforderung ersichtlich: DIBELLO stellt in einer ersten Außensicht auf die Lern-Subjekte (die **Wartungsexperten**) fest, dass die Nutzer innerhalb der rund 15-monatigen Implementierung solcherart neuer Softwaresysteme die Software oft **nicht akzeptieren**, nur wenig und verkürzt Daten eingeben und so die Effektivität der Software für ihre Arbeit schmälern. Sie berichtet, dass Implementierungen oft **erfolglos** enden, bzw. 50% der implementierten Software wieder entfernt wird. Die Erfolgsrate liegt bei 20%[408].
DIBELLO bereitet die Untersuchung mit einer explorativen Sammlung von Beobachtungen und Vermutungen vor (also ein **sensibilisierendes Konzept**): Sie vermutet vorläufig ein **Nicht-Verstehen von Sinn und Nutzen** der IT beim Nutzer als Begründung dieses Handelns. Sie beobachtet Vermeidung oder gar „**Sabotieren**" der Nutzung und eine unveränderte, sog. resistente Arbeitsweise (im Sinne eines drum-herum-Arbeitens und Tätigens nur nötigster Eingaben). Dies entspricht dem Konstrukt des defizitären Lernens sensu HOLZKAMP (s. Kap.), das DIBELLO allerdings nicht anführt.
Die Zusammenhänge dahinter werden, so DIBELLO, **vom Management** meist nicht verstanden. Es wird oft nur als Nutzerproblem erlebt und so **missverstanden**. Besonders Arbeitern im operativen Bereich (Mechanikern, als Unterscheidung zu Lageristen) wird defizitär nachgesagt sie würden sich „**resistent**"[409] gegen IT verhalten, weil sie Furcht vor IT oder zu geringe Computer-Kenntnisse haben und Veränderung ablehnen. Dies verkennt die wahren Gründe. Auch frontale **Schulungen** dieser Gruppe zur IT-Bedienung sind zumeist erfolglos, berichtet die Autorin – entweder bereits während der Schulung oder im Transfer auf die Arbeitstätigkeit **bricht der Lernprozess ab**[410]. Sie nimmt daraufhin in ihrer Forschung die **subjektive Sicht** der Nutzer ein und rekonstruiert ihre Experten-Arbeitsweise als zentrale Begründung für den Widerstand. Ferner verweist KLEIN auf DIBELLOs Studie und hebt vor Allem die dort aufgefallene **individuelle Ausgestaltung von** eigentlich **standardisieren** Wartungs-**Prozessen** hervor: Jeder Mechaniker führt die Wartung auf sich, das Fahrzeug und die Situation angepasst aus und meidet dabei gezielt Unternehmens-Vorgaben (dasselbe Phänomen zeigt sich in der vorliegenden Untersuchung)[411]. Vor der Erhebung identifiziert sie zwei Arbeitsweisen der Handwerker (vermutlich als Befund der Exploration):

- **prozedurales** Arbeiten: Arbeitsmethoden, -schritte und -zuständigkeiten sind bekannt und vorgegeben, aber die Ziele sind vom Subjekt unreflektiert und vorgegeben oder werden

406 Vgl. DiBello 2001 S. 88.
407 Vgl. A.a.O. S. 71ff.
408 Vgl. DiBello 2001.
409 DiBello 2001 S. 74. Der Begriff ‚resistent' wird in der vorliegenden Arbeit synonym zu ‚Widerstand' genutzt.
410 Vgl. DiBello 2001.
411 Vgl. Klein 2009 S. 24ff. in Bezug auf DiBello 2001 S. 80.

als vernachlässigbar ignoriert.
- **konstruktives** Arbeiten: Ziele sind tiefreichend verstanden, aber die Methode (wie man die Ziele erreicht) ist noch unbekannt.

DIBELLO wertet konstruktives Arbeiten als förderlich und notwendig für kritisch-reflektierte Einsicht und Lernprozesse und belegt dies später durch Trainings-Ergebnisse (s.u.). Sie lässt aber ungeklärt, ob prozedurales Arbeiten hinderlich ist oder inwiefern beide Arten zueinander in Bezug stehen (hier werden Bezüge zu KOLBS Erfahrungslernen erkennbar, siehe entspr. Kapitel).

Zum **Forschungsdesign**: DIBELLOS Studien[412] sind interessante Anregungen für die vorliegende Untersuchung, da sie zum einen aufgrund von sog. Probing-Fragen als ‚Lehrling im Feld' methodisch anregend sind und zum anderen theoretische Bezüge zu widerständigem Lernen und Lerninteressen[413], Praxisgemeinschaften[414], intuitiv-analytischen Expertisekonstrukten[415] und Erfahrungslernen[416] (s. je entspr. Kapitel) enthalten. Diese Theoriefolien werden auch in der vorliegenden Untersuchung verwendetet. Inhaltliche Parallelen sind die Zielgruppe[417] der Kfz-Arbeiter in Werkstätten und deren Interaktion mit IT. Lehre und Forschung wird in DIBELLOS Design verbunden (Forschung während Lehre), da die Rekonstruktion der Begründungsmuster der Nutzer hauptsächlich während der von ihr konzipierten Trainingsmaßnahmen (s.u.) erkennbar werden. Sie forscht qualitativ, nutzt teilnehmende Beobachtungen als ‚Lehrling' im Werkstattfeld und führt Tiefen-Interviews. In diesen setzt sie die auch in der vorliegenden Untersuchung eingesetzten Expertise-Probing-Fragen ein. Diese funktionieren wie eine Probe-Bohrung und sollen implizites Wissen des Experten (siehe dazu POLANYI im entspr. Kapitel) artikulierbar machen[418]. Die explorative Feld-Studie erfasst rund 200 Arbeiter, das anschließende wissenschaftlich begleitete Training wurde bei rund 3.400 Arbeitern eingesetzt (von denen vermutlich nur ein Bruchteil in die Erhebung einfließt)[419].

Zum Ablauf des Trainings: In den Trainings wird Lagerhaltung als Simulation und Rollenspiel durchgeführt[420]. Sie sollen dabei entsprechend der o.g. Konstruktiv-Arbeitsweise mit wenigen Hilfestellungen Funktionsweisen der Software und die darin liegende Philosophie nachvollziehen und hinterfragen. Dabei nutzen die Arbeiter in Phase 1 ihre alten subjektiven Arbeitsweisen und Strategien. In Phase 2 werden neue Arbeitsweisen und Strategien ausprobiert, die als Philosophie hinter der Software liegen. Zwischen Phase 1 und 2 erfolgt Reflexion.

DIBELLO erfasst folgende **Befunde**: Sogar unter der Anweisung keine alten Arbeitsstrategien zu nutzen, halten die Lerner in Phase 1 an ihren vertrauten Arbeitsstrategien fest. Dies zeigt, wie sehr sie (laut DIBELLO unbewusst) **an ihre Experten-Logik gebunden** sind. Doch die Lerner erkennen in der nachgelagerten Reflexion Logik und Muster ihrer vormals schwer artikulierbaren/**intuitiven** Erfahrungs- und Expertisewerte (die Details dieser Logik werden aber nicht von DIBELLO genannt oder auf eine Theorie rückbezogen) sowie die Gründe für dessen Fehler und Scheitern. Sie erleben so **subjektiv akzeptierbar** den Sinn neuer Verfahren. **Nur in diesem Moment** nach dem Fehlererkennen sind die Lerner aufgrund ihrer Einsicht **offen für Veränderung** ihres mentalen Modells und für Umlernen ihrer Arbeitsstrategien. So können sie diese letztlich als hilfreiches Werkzeug verstehen und annehmen – oder begründet ablehnen[421]. Nach Erreichen

412 Vgl. DiBello 2001; DiBello & Missildine 2010.
413 Sensu Holzkamp oder Faulstich (s. Kap.), kein expliziter Bezug durch DiBello.
414 Sensu Lave & Wenger, explizit genannt von DiBello. Vgl. Lave & Wenger 1991; Wenger et al. 2009.
415 Sensu Klein oder Dreyfus & Dreyfus, explizit genannt. Vgl. Klein 1999, 2004; Dreyfus & Dreyfus 1987.
416 Sensu Kolb, nicht explizit genannt. Vgl. Kolb 1984.
417 Bei DiBello sind die Lerner zu 80% Nicht-Muttersprachler und haben zu 80% keine Computervorkenntnisse, was aber laut DiBello ohne Bedeutung für den Lernerfolg ist.
418 Vgl. Klein et al. 1989; Militello & Hutton 1998; Hoffmnann & Militello 2009.
419 Vgl. DiBello 2001.
420 Die Arbeiter müssen die Aufgaben des Computers übernehmen: Sie müssen einige Zeit Lagerhaltung planen und spielerisch-simuliert erleben und als Ziel erfolgreiche Lagerhaltung aufbauen. Künstlicher Zeitdruck provoziert dabei die Nutzung von implizitem Erfahrungswissen.
421 Die Idee ist Kleins RPD-Modell oder auch Normans mentalen Modellen sehr nah, s. Kapitel.

dieses Zustands beginnen die Lerner außerdem neue Anforderungen an die Software zu stellen[422]. Sie akzeptieren die Software somit als ein integrierbares Werkzeug für ihre nun veränderte Tätigkeit, statt es als inkompatible Vorgabe zu vermeiden[423].

Hier wird auch ein **Unterschied zu Kleins RPD-Forschung** deutlich (auf die DIBELLO unter anderem aufsetzt, aber nicht empirisch eingeht): KLEIN beschreibt den Erfolg der Experten-Arbeitsweisen und schlüsselt die Erfolgs-Mechanismen auf, schreibt aber nie vertieft von der **Bedeutung erkannten Scheiterns**.

DIBELLO rekonstruiert somit innere **subjektive Beweggründe** der Nutzer/Lerner **als subjektive Theorie** des Arbeitens. Diese bestimmt, wie sie ihren Job ausführen und wie sie entscheiden[424].

Reorganisation von Expertise und Arbeitsweisen erfolgt nur, wenn Fehler-Erlebnisse eine Reorganisation als subjektiv sinnvoll aufzeigen[425]. Die o.g. konstruktive Arbeitsweise ist förderlich für die Reorganisation von bestehender Expertise und Erfahrungswissen hin zur Integration neuer Aspekte in dieses Wissen[426].

Sie fasst zusammen: Das mentale Modell der Nutzer war schlichtweg inkompatibel zum Anliegen der Software[427]. Inwiefern IT oder Mensch kompatibler zum jeweils anderen werden sollte, bleibt zwar ungenannt, aber aufgrund DIBELLOs Nähe zur NDM-Forschung[428] (s. Kap.) ist davon auszugehen, dass sie damit **nicht Umlernen des Menschen, sondern Optimierung der Computerfunktion zur Unterstützung des Experten** fordert.

DIBELLO schlussfolgert aus den Befunden, dass für jedes IT-Werkzeug (jede Software) unabhängig von seiner Komplexität oder seinen Funktionen **für erfolgreiche Experten-Einsatzbarkeit** (mastery) stets dieselben **Grundprinzipien** gelten. Sie formuliert diese allerdings nur grob. Software muss[429]:

- Einflussfaktoren auf individueller und Gemeinschafts-Ebene der Firma berücksichtigen.
- Im Einklang mit offizieller und auch subtil-inoffizieller Firmen-Arbeits-Kultur stehen.
- Spezielle Problemlöse-Strategien, Experimentieren und aktiv-explorativer Umgang mit den Objekten unterstützen.
- Den diskursiven Austausch der Experten mit Kollegen zulassen.
- Mentoren-Novizen-Beziehungen fördern.
- Situiertheit erzeugen, also zielführend auf die reale Tätigkeit passen und
- Angemessenheit und Bedeutsamkeit für die Arbeit haben[430].

Werden diese **Prinzipien verletzt**, entwickeln Nutzer nach DIBELLO **Widerstand**. Somit sind Akzeptanz oder Widerstand bei Kenntnis der Prinzipien vorhersagbar und didaktisch durch Orientierung auf die Zielgruppe beeinflussbar. Außerdem basieren laut DIBELLO erfolgreiches Arbeiten und widerständiges Arbeiten auf (teilweise) denselben Begründungsmustern der Kfz-Arbeiter. Doch gerade neue Innovationen stellen alte Firmenkulturen und -prozesse in Frage oder brechen rigoros mit althergebrachtem Erfahrungs-Wissen oder Arbeitsweisen, ohne es, so DIBELLO, auf weiterhin nützliche Aspekte zu prüfen. Dies gilt es zu überwinden[431].

DIBELLO & MISSILDINE führen die Trainingserfahrungen 2010 zu einer Lern- und Organisationsentwicklungsmethode zusammen. Fokus ist weiterhin die Einführung von IT in eben die Arbeits-Felder, in denen Tätigkeiten hauptsächlich intuitiv mit Expertise erledigt werden (in dem Fall Wartungsarbeiten an Autobussen)[432]. Sie weisen bei Einsatz der Methode höhere Akzeptanz der IT durch die Experten-Nutzer (auf-

422 Sie fordern eine individuelle Historie der Fahrzeuginstandhaltungsarbeiten.
423 Vgl. DiBello 2001 S. 75ff., 84.
424 Vgl. A.a.O. S. 89.
425 Vgl. A.a.O. S. 75ff., 84.
426 Vgl. Ebd.
427 Vgl. A.a.O. S. 78 f.
428 Vgl. Hoffman & Militello 2009.
429 Vgl. DiBello 2001; 2010.
430 Vergleichbar dem situierten Lernen nach Lave, s. Kap.
431 Vgl. DiBello 2001.
432 Vgl. DiBello & Missildine 2010.

grund tiefergehendem Verstehen, steilere Lernkurven/kürzere Lerndauer und Kosteneinsparungen von (im Einzelfall) 40 Millionen US-Dollar nach[433]. **Pädagogik, die Expertise** in dieser Weise **methodisch einbezieht**, ermöglicht laut DIBELLO also hervorragende Lernergebnisse. Widerstand wird dabei zum hilfreichen sog. **Lern-Katalysator**: Widerstand beschleunigt und verstärkt Lernerfolg, weil er[434]

- relevante Brüche zwischen subjektiver Arbeitsweise und IT-Leistungen zeigt
- Integrations-Konflikte neuer Arbeitsweisen oder Ansichten in bestehnde Expertise nachvollziehbar macht
- und somit Angemessenheit der IT oder der individuellen Arbeitsweise hinterfragt.

Die Studie ist letztlich nur in ihren theoretischen Schlussfolgerungen **kritisierbar**: Es ist nicht klar nachvollziehbar, wie die Befunde in Interpretationen überführt werden oder wie/ob daraus das Theoriegebäude geformt wird. Details der Konstrukte Erfahrungen und Expertise werden weder genannt (vermutlich nicht erhoben) noch schlüssig auf eine Theorie rückbezogen, obwohl diese bei z.B. KLEIN (der im selben Paradigma arbeitet) besteht.
DIBELLOs Funde und KLEINs dahinterliegende Theorie werden in vorliegender Arbeit auf das Feld Werkstatt übertragen, sie sind nachweislich höchst hilfreiche und passende Suchfolien.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „IT-Widerstand bei Kfz-Instandhaltung" sind:
Entwicklung eigener Arbeitsweise durch subjektive Begründungen und Wissen [ITWid]
Umgang mit dem Bedürfnis nach Freiheitsgraden in der eigenen Arbeitsweise, Verteidigung und Widerstand gegen Freiheitsbeschränkung; Auswirkung auf Arbeitseffektivität und -effizienz [ITWid]
Veränderung v. Bedürfnissen (Arbeitsweise, Freiheitsansprüchen, Softwarenutzung) (durch Akzeptanz v. Neuerung) [ITWid]
Akzeptanz v. Neuerungen/Softwarefunktionen (je nach Einsicht in Neuerung und Angemessenheit zur Arbeitsweise) [ITWid]

2.3.2 Offene Fragen in der Praxisdisziplin Technische Redaktion

> *Der nächstgelegene Startpunkt ist die extra für die Informationsmedienerstellung ins Leben gerufene Disziplin technische Redaktion. Sie ist das Bindeglied zwischen der techniklastigen Sicht eines Herstellers und den Nutzern des Hergestellten. Darauf soll nun als erstes eigegangen werden, bevor die Theoriesichtung zu das-Phänomen-aufhellenderen Theoriefolien und Disziplinen voranschreitet. Es wird gezeigt, dass die technische Redaktion eine noch junge, aus dem Bedarf geborene Praxisdisziplin ist, die sich mehrerer Wissenschaftsdisziplinen bedient, dabei allerdings – dies ist der zentrale Kritikpunkt – zur Zeit nur auf notwendige, aber nicht hinreichende, weil nicht am Subjekt ausgerichtete Verständlichkeit fokussiert. Sie erzeugt noch vage Modelle zur Zielgruppenanalyse und schreibt darum noch mit zu vagen Vorstellungen von ihrer Zielgruppe. Das Phänomen Werkstatt bleibt damit verschlossen.*

Zuerst zur aus **dem Bedarf geborenen Anwendungsdisziplin**: Diese Disziplin ist jung[435]. Daher sind viele praktizierende technische Redakteure noch kaum oder gar nicht mit dem Theoriegebäude in Kontakt gekommen[436]. Sie schreiben autodidaktisch aus dem Bauch und mit Fokus auf ihr biografisches Techniker-Fachwissen (Viele stammen aus Handwerksberufen). Doch die Zahl studierter und somit theorieaffin ausgebildeter Redakteure steigt[437]. So ist es wenig verwunderlich, dass ROTHKEGEL bei der TEKOM-Tagung 2009 die weitere Erforschung der sog. ‚Laien-Ersteller' fordert. Sie sollen in ihrem Denken und Können als Nicht-Experte für technische Kommunikation analysiert werden (im Abgleich mit Experten im Sinne ausgebildeter Praktiker)[438]. Dies richtet die Frage nach Expertise auf Redakteure (s. auch RÖGNER 2005) und ist nicht zu verwechseln mit der Expertise der Nutzer. Die Disziplin nutzt diverse Bezüge anderer Be-

433 Vgl. DiBello 2001 S. 87.
434 Vgl. A.a.O. S. 73f.; 85.
435 2008 gab es nur 84.500 technische Redakteure (mit und ohne Ausbildung); Vgl. Tekom 2009.
436 Studiengang erstmals z.B. 1990 an der FH Hannover; in den USA seit den 1970er Jahren; Vgl. Zimmermann 1994 S. 79 mit Verweis auf Smith 1988.
437 Vgl. Hennig & Tjarks-Sobhani 2006.
438 Vgl. Rothkegel 2009 S. 39ff.

reiche. Haupteinflussrichtung ist die Sprachwissenschaft[439]. Sie dominiert zusammen mit IT-Ansätzen zur computerisierten Verwaltung von Datenmengen[440] die Diskussion und hat somit den größten Einfluss auf die Medienprodukte. In absteigender Relevanz werden auch Prinzipien der visuellen Kommunikation aus kognitiver Psychologie und Grafik-Design[441] genutzt (die pädagogische Psychologie, z.B. WEIDENMANN[442], bietet zwar ähnliche Modelle, wird aber selten einbezogen). Allgemeine Modelle der Mensch-Mensch-Kommunikation[443] und didaktische Modelle[444] werden nur vereinzelt und basal zur Instruktion, ohne Blick auf Motiv und Handlungsmuster, verwendet. Die Gesamt-Übersicht findet sich z.B. bei HENNIG[445]. Werke zu Qualitätssicherung, Projektmanagement und Betriebswirtschaft werden genutzt, sollen hier aber nicht interessieren, da sie isoliert keine Verstehens-Hilfe bieten.

Nun zur **Verständlichkeits-Fixierung**: Die Verständlichkeits-Theoriefolien der dort verwendeten Disziplinen sind bezüglich ihrer Beweisführung als weitestgehend ausgereift zu erachten und bieten somit bewährte Handlungs-/Herstellungsmodelle für Medienprodukte. Das Ziel ist stets ideale Unterstützung, doch die meisten dieser Folien fokussieren nur auf **Verständlichkeit**[446] (s. Fußnote) und auf isolierte Betrachtung des Mediums ohne Nutzerspezifität und Kontext. Ausnahmen sind GROEBEN[447], WEIDENMANN[448] oder SCHNOTZ[449]: Sie fordern Wissen über Nutzeraspekte wie z.B. Vorwissen, Erwartungen an das Medium, oder Kontext als wichtig für den Erstellungsprozess – doch diese Aspekte sind in der Praxis kaum wiederzufinden[450]. Nun sollen die präsentesten Verständlichkeitskonstrukte skizziert werden, um den Mangel an semantischer Tiefe (‚warum schreibe ich', statt ‚wie schreibe ich') zu verdeutlichen. Zuerst zum **Hamburger Verständlichkeitskonzept**: Es stammt von LANGER et al.[451], ist laut LANGER der Klassiker der Verständlichkeitsforschung[452] und das in der Praxis verbreitetste Konzept[453]. Es wurde induktiv und non-experimentell entwickelt[454]: Texte verschiedener Schwierigkeitsgrade wurden von Experten analysiert und so festgestellt, dass im Wesentlichen nur vier Text-Eigenschaften (in ihrer Wichtigkeit gestuft) Verständlichkeit erzeugen[455] (s. Fußzeile). Sie stehen in Zusammenhang, ihr wechselseitiger Einfluss ist aber nicht klar und allgemeingültig bestimmt. LANGER et al. erwähnen zwar die Beachtung spezieller Zielgruppen, wie z.B. Fachbücher für Fortgeschrittene, führen dies aber nicht weiter aus. Sie betonen, dass Textverständlichkeit nicht in Hinblick auf eine spezielle Zielgruppe, sondern **textimmanent** (allgemein und unabhängig von Inhalten) zu erzeugen ist[456]. MANDL, TERGAN & BALLSTAEDT kritisieren die These, dass Verständlichkeit nur im Text

439 Vgl. z.B. Göpferich 2006; Krings 1996; Juhl 2002; Baumert 2003, Schäflein-Armbruster 2004; Horn 1989: Sprechakttheorie, Verständlichkeit, Funktionsdesign, Informationmapping. Zusammenfassung und ersten Einstieg als Sekundärquelle zu diesen Theoriefolien bot bzgl. Text-Bild-Komposition vor Allem Alexander, bzgl. technischer Redaktion vor Allem Göpferich, Vgl. Alexander 2007; Göpferich 2006. Auch dort werden einige der hier genannten Theorien zusammengeführt.

440 Vgl. z.B. Doku.Info Fachportal 2009: Single Source Publishing oder Content Management.

441 Vgl. z.B. Ballstaedt 1987, 1990, 1991, 1997; 2005; Bieger & Glock 1985; Langer et al. 1974, Groeben 1982; Vgl. z.B. Alexander 2007; Westendorp 2002: Text/Bild-Funktionalität, Aufbereitung, kognitive Wahrnehmung und Verarbeitung, Multimodalität/-kodierung, Informationsklassen, Verständlichkeitsmodelle.

442 Vgl. Weidenmann 1991; 1994a, 2001, 2002, 2002a.

443 Vgl. z.B. Schulz Von Thun 1998;1999;1999a.

444 Vgl. z.B. Schwermer 2010.

445 Vgl. Hennig 2004.

446 Zur Abgrenzung von Verstehen, Verständnis, Verständlichkeit: Verstehen als Prozess ist der Textbezug auf die Wissensstruktur des Hörers und die Erweiterung der Wissensstruktur durch Text. Daraus folgt der Übergang zum Verständnis als Ergebnis. Dies betont Vorwissen als Kontext, auf den Neues bezogen wird (Vgl. Engelkamp 1984; Deppert 2001; je zitiert in Rögner 2005 S. 44, 46). Verständlichkeit meint hingegen die „Subsumtion textimmanenter Eigenschaften (…), die getrennt vom Verstehen betrachtet werden können, doch im Endeffekt immer darauf bezogen werden müssen, was sich vor allem durch die Verbindung ‚Vorwissen' zeigt" (Rögner 2005 S. 45). Verständlichkeit fokussiert also primär Text, Bild, Medium, ohne die Zielgruppe und situativen Kontext der Aneignung zu erfassen. Zwiespältig wird dies zwar als notwendig anerkannt, bleibt aber ein separater Akt statt zur integrativen Perspektive zu werden.

447 Vgl. Groeben 1982. Vgl. dazu auch Göpferich 2006 oder auch Rögner 2005.

448 Vgl. z.B. Weidenmann 2002.

449 Vgl. Schnotz 2006 nach Niegemann et al. 2008 S. 221ff.

450 Hier wird nur die Erfahrung des Autors als Beleg genutzt.

451 Vgl. Langer et al. 1974. Vgl. dazu auch Göpferich 2006 oder auch Rögner 2005.

452 Vgl. Hennig & Langer 1999 S. 76; Auch ist die Zeit der Entstehung, die 1970er Jahre, eine Phase intensiver Aufarbeitung menschlicher Alltagskommunikation. Viele auch alltagstaugliche Modelle werden erzeugt und verbreiten sich; siehe z.B. Schulz Von Thun 1999.

453 Vgl. Nickl 2001 S. 65.

454 Vgl. Langer et al. 1974; Göpferich 2006 S. 137.

455 1. Einfachheit von Satzbau und Wortwahl; 2. Gliederung und Ordnung auf Satz- und Gesamttextebene; 3. Balance zwischen Kürze und Prägnanz als angemessenes Verhältnis von Text zum Informationsziel; 4. Zusätzliche Stimulanz im Sinne belebender und anregender Motivierung über z.B. neue Fakten, Fragen und alternative Handlungsschritte.

456 Vgl. Langer et al. 1974. Vgl. dazu auch Göpferich 2006 oder auch Rögner 2005.

liege und vom Leser unabhängig sei, als nicht mit den bis dato bestehenden Befunden zur Kognition vereinbar. Das Modell betrachten sie dennoch als das in Deutschland empirisch abgesichertste Verständlichkeitsmodell – Andere sind somit fragwürdiger[457]. HOFER kritisiert das Modell aufgrund der rein induktiven Analysemethoden als theorielos[458] und daher abzulehnen[459]. Kurz: Es ist also ein in praxi erfolgreiches Gestaltungsmodell mit Ausblendung des Subjekts. HORNS **Information-Mapping** ist ein weiteres weit verbreitetes Verständlichkeitskonzept zur Klassifizierung von Textelementen[460]: Diese Elemente sollen prinzipiengeleitet[461] gestaltet werden. HORN klassifiziert Bild- oder Text-Element in z.B. Anleitung (Durchführung einer Handlung), Prozess (Funktionsweise eines Objektes), oder Struktur (Aufbau eines Objektes)[462]. Die einzelnen Elemente werden zu Inhalts-Blöcken und diese übergeordnet als sog. ‚map' zusammengefasst. Auch hier erkennt man klar eine Sicht unabhängig vom konkreten Nutzer, so dass dieselbe Kritik gilt. Nun zum **Verständlichkeitskonzept nach Groeben**: Ein inhaltlich aber vor Allem wissenschaftslogisch konkurrentes und ebenfalls weit verbreitet genutztes Verständlichkeitsmodell konstruiert der Psychologe GROEBEN. Seine und LANGERS Dimensionen entsprechen sich[463] (s. Fußnote). Doch zum einen sieht GROEBEN Verstehen als abhängig von soziokulturellen, kognitiven und affektiv-motivationalen Leseraspekten statt nur textimmanent, also **subjektorientierter**. Und zum anderen betrachtet er LANGERS Dimensionen als zu gering expliziert[464]. Er überarbeitet sie und erzeugt die fehlenden konkreten Anweisungen in Form von **20 didaktischen Regeln** für sprachliches Lernmaterial[465]. 3 der 4 Dimensionen und die Regeln entwickelt er deduktiv[466] aus Theorien der Sprachpsychologie (bzgl. Stilistik), der kognitiven Subsumtions-Lerntheorie AUSUBELS (kognitive Strukturierung) und der Motivationstheorie des Psychologen BERLYNE[467] (konzeptueller Konflikt). Er stuft die Wichtigkeit dieser: So ist z.B. der **kognitive Konflikt** eine der wichtigsten Verständlichkeitsdimensionen und sprachliche Einfachheit nur nachgeordnet[468]. RÖGNER betrachtet den Einsatz solcher Konflikt-Auslöser allerdings als ungeeignet, *„da eine Gegenüberstellung inkongruenter Konzepte den Rezipienten in diesen Texten verwirren würde.'*[469]. Dies ist anhand der Befunde der vorliegenden Arbeit aber eine falsche Annahme und zeigt fehlendes Wissen um Expertenbedürfnisse und -denklogik. Gerade der erlebte Konflikt zwischen ‚altem Wissen und neuem Wissen' ist effektiv und sinnvoll, um Nutzer aus starren Routinen zu lösen und Achtsamkeit zu erzeugen (s. Ergebniskap und Stichwort Diskrepanzerfahrung). RÖGNER kritisiert ferner in Anlehnung an Arbeitswissenschaftler BARTSCH[470], dass es auch GROEBENS Konzept noch immer an direktem Anwenderbezug für die konkrete Rezeptionssituation fehle[471] – dem ist zuzustimmen. Kurz: GROEBENS Ansatz ist schon subjektorientierter, aber noch immer zu allgemeingültig und verschlossen für kontextuelle (das bedingende Umfeld), situative (die idiographische Situa-

457 Vgl. Mandl, Tergan & Ballstaedt 1982; Ballstaedt 1997.
458 Zu der Zeit ist induktives qualitative Vorgehen noch weniger akzeptiert als in heutiger Zeit.
459 Vgl. Hofer, zitiert in Rögner 2005 S. 52.
460 Vgl. Horn 1974, 1989. Vgl. dazu auch Göpferich 2006 oder auch Rögner 2005.
461 Prinzipien sind z.B.: Gliederung (überschaubare Einheiten), Relevanz (Zusammenfassung zusammengehöriger Informationen), Einheitlichkeit (Gleichbehandlung vergleichbarer Elemente), Gleichwertigkeit der Informationsträger (Gleichbehandlung von Bild und Text), Verfügbarkeit von Einzelheiten (Informationen stehen an der je benötigten Stelle), systematische Gliederung und Betitelung (systematische Anwendung von Gliederung und Betitelung auf allen Dokument-Ebenen), Betitelung (Eindeutig auf den Inhalt bezogene Bezeichnungen).
462 Weitere Klassen: Begriff (definiert ein Objekt), Fakt: (zählt Merkmale auf), Klassifizierung (teilt Objekte ein), Anleitung (beschreibt die Durchführung einer Handlung), Prozess (beschreibt die Funktionsweise eines Objektes), Struktur (beschreibt den Objekt-Aufbau), Prinzip (beschreibt Gesetzmäßigkeiten).
463 Einfachheit = ästhetische Information/Stilistik; Balance Kürze und Prägnanz = semantische Redundanz/Didaktik; Gliederung und Ordnung = kognitive Strukturierung; Zusätzliche Stimulanz = konzeptueller Konflikt.
464 Vgl. Groeben ertsmals 1972, ausgearbeitet 1982, Christmann & Groeben 1997.
465 Vgl. Groeben 1972 S. 147ff. Vgl. dazu auch Göpferich 2006 oder auch Rögner 2005.
466 Vgl. auch Göpferich 2006 S. 142 über Groeben.
467 Vgl. Ausubel 1974; Berlyne 1960 (Vgl. dazu auch Göpferich 2006 oder auch Rögner 2005.); Ästhetische Information/Stilistik (z.B. kurze Sätze mit aktiven Verben, wenige Nominalisierungen, Wörter aus dem aktiven Wortschatz, aktiv-positiv Formulierungen, keine Satz-Verschachtelung) (=Einfachheit); Semantische Redundanz/Didaktik (Redundanz als einprägungsfördernd, Wiederholungen nicht wortwörtlich, sondern dem Sinn nach) (=Balance Kürze und Prägnanz); Kognitive Strukturierung (Vorstrukturierungen wie Advanced Organizer, Hervorhebung wichtiger Bestandteile, Zusammenfassungen, Beispiele, Unterschiede und Ähnlichkeiten) (=Gliederung und Ordnung); Konzeptueller Konflikt (Konfrontation des Lesers mit für ihn inkongruenten, Konflikt erzeugenden Konzepten, die Neugier und Auseinandersetzung erzeugen) Gegenläufige Modelle, wie z.B. kognitive Dissonanz nach Festinger (Vgl. Festinger 1957), bestehen, werden aber nicht von Groeben berücksichtigt (=zusätzliche Stimulanz).
468 Vgl. Groeben 1982, zitiert nach Nickl 2001, S. 68; zusammenfassend Rögner 2005 S. 47f.
469 Rögner 2005 S. 53.
470 Vgl. Bartsch 1998.
471 Vgl. Rögner 2005 S. 55 f.

tion) und Nutzer-Besonderheiten (Handwerker contra Hausmann). Nun noch zu den **Informationskategorien** der Psychologen BIEGER & GLOCK[472]: Sie analysieren Informationen in Text-Bild-Kombinationen und definieren über Expertenzuordnungen[473] neun Kategorien von Informationsarten, die später durch den Industrie-Designer WESTENDORP um Erläuterungen und neue Befunde (s.u.) ergänzt werden[474]. Für optimale Gebrauchsanleitungen, was nach BIEGER & GLOCK schnellstmöglich mit minimalen Fehlern abarbeitbar bedeutet, sind Informationen aus nur vier Klassen notwendig und hinreichend (vollständige Liste siehe Fußzeile)[475]. Diese Annahmen basieren auf Experimenten: Mit je 50 Personen untersuchen sie Montagezeit und Fehlerquote bei der Montage **einfacher Objekte** – einer Sackkarre. Diese Ansichten werden von Autoren technischer Redaktionslehrbücher (z.B. KÖSLER) akzeptiert[476]. Bevor aber erläutert wird, warum diese Experimente **keine Geltung für das Werkstattfeld** haben, wird noch eine Erweiterung der Experimente gezeigt: WESTENDORP wiederholt 2002 das BIEGER & GLOCK Experiment abgewandelt, indem er die Anleitung zur Programmierung eines Telefons von Probanden ausführen lässt (Tastenkombinationen drücken). Er widerlegt ein Teil der Befunde und weist nach, dass die operative Aufgabe über Texte schneller als über Bilder und viel schneller als mit einer Animation erfolgreich erledigt wird[477]. Doch mit dieser Aussage werden **unbemerkt Grenzen des Geltungsbereichs überschritten**: Der Vergleich von ‚einfachen Problemen für Laien an einfachen Objekten' mit ‚komplexen Problemen für Fortgeschrittene oder Experten mit komplizierten Objekten' (Telefon und Sackkarre contra Fahrzeug) zeigt vielfache Unterschiede im ‚Charakter' der Tätigkeit[478] (s. Fußzeile). Und dies zeigt wiederum, dass Erkenntnisse und daraus erzeugte Empfehlungen nicht vom einen Feld auf das andere transferierbar sind. Diese Grenze des Geltungsbereichs bleibt von den Autoren aber unexpliziert – in dem Fall ein Garant für **zielgruppeninadäquate Informationsmedien**. WESTENDORPS Aussage muss also differenziert werden: Anleiten mit Text führt nur zu einer schnelleren erfolgreichen Anwendung, sofern die Sachstruktur der einfachen Probleme angemessen durch Text dargestellt werden kann. Leistungsfähigkeit von Bild und/oder Text ist ferner laut ALEXANDER[479] (in Reaktion auf WESTENDORP) nicht global festzulegen, sondern fallspezifisch zu erwägen. Sie nennt Entscheidungsfaktoren[480], die allerdings wiederum Fragen aufwerfen, da zentrale Begriffe wie ‚Lernen', ‚Handeln ohne Ler-

472 Vgl. Alexander 2007 S. 67; Kösler 1992 S. 61 ff.; Vgl. Bieger & Glock 1985 S. 68-76.

473 Es sind allerdings nur 3 Experten, die ihre Meinung diskursiv validieren.

474 Vgl. Westendorp 2002 133ff.

475 Inventarisch: Benennung Objekt z.B. per Namen, Bild z.B. Gesamt-Abbild; Operational: Handlung anweisen z.B. Imperativ „Schrauben Sie…"; Bild z.B. Lupen-Fokus; Räumlich: in Form von Raum-Ort-Beziehung/Aufteilung/Richtung, z.B. „unterhalb des Motors liegt …", oder „bitte nach oben heben", Bild z.B. Figur-Grund-Unterscheidung; Kontextuell: Beziehung zu vorab und im Anschluss zu Erläuterndem, grob Beziehung zu Gesamtsystem z.B. „dieser Schritt ist wichtig für…", „Während auf der letzten Seite … erläutert wurde, soll nun…", Bild z.B. hierarchisches Baumdiagramm; Deskriptiv: Beschreibung Objekt-Details, z.B. Aussehen umschreiben, Bild z.B. Lupe; Kovariant: sich gleichzeitig/abhängig verändernde Zustände mehrerer Objekte, z.B. „drehen sie die Schraube, so dass das Gewinde …", Bild z.B. farbgleiche Codierung; Zeitlich: Zeitlichen Ablauf nacheinander/abhängig, z.B. „zuerst…, danach", „1.", „Zweitens", Bild z.B. einzelne Schritte darstellen; Qualifizierend: Art, Weise, Merkmale und Grenzen angeben, z.B. „ungefähr", +/- 2 cm Abstand" „vorsichtig abhebeln", Bild z.B. Abmaß-Linien zu Objekt-Größe; Empathisch-betonend: Aufmerksamkeits-lenkend, Bewusstheit erzeugen, z.B. „versichern sie sich, dass die Schraube lose ist", Unterstreichung, Fettdruck, etc. Bild z.B. Pfeile, Lupe, Kontrastierung.

476 Vgl. Bieger & Glock 1985 S. 135ff., zusammenfassend Kösler 1992 S. 58ff.

477 Allerdings zeigt das Bild (und die Animation) für den Fall, dass die Information mehrfach und zeitlich verschoben vom Leser genutzt wird, vermutlich einen höheren Lerneffekt, vermutet er. Diese Aussage wird von ihm aber weder belegt noch weiter ausgeführt. Sie ist sehr fraglich, da auch der Lern-Begriff undefiniert bleibt. Westendorp nennt keine Unterschiede bzgl. Fehlerfreiheit.

478 Telefon: Objekt ist nicht komplex, besteht aus wenigen manipulierbaren Teilen. Anwender hat kaum Vorwissen zu Objekt und Prozeduren; Anwender braucht kaum Vorwissen. Instruktion/Handlung besteht aus wenigen und linearen Schritten. Es ist klar und sofort erkennbar, ob Schritte korrekt ausgeführt wurden; Die räumliche Anordnung ist leicht erkennbar, es gibt wenige relevante Teile am Telefon, mit denen das Telefon aber vielseitig programmiert werden kann. Die Texte, die nötig sind, um zum angemessenen Handeln anzuleiten, sind kurz formulierbar, weil der Anwender die fehlenden Aussagen selbst problemlos ergänzt (z.B. weiß er, was ein Telefon-Hörer ist, so dass dies nicht erklärt werden muss). Das Telefon ist sehr resistent gegen Fehler (Auch bei falschen Lösungsversuchen kann kein Schaden erzeugt werden. Das falsch bediente Telefon explodiert nicht, die Fehlbedienung wird unverzüglich bemerkt und es wird von vorn begonnen). Geringer Freiheitsgrad der Manipulation: Der Anwender hat vielleicht das Bedürfnis das Telefon auf eine andere Verfahrensweise einzustellen (z.B. wünscht er sich eine alternative Menüführung) und/oder es auf einen anderen Zustand einzustellen (z.B. hätte er gern einen anderen, nicht vorgegebenen Klingelton), aber die Möglichkeiten der Telefonveränderung lassen das nicht zu.
Fahrzeug: Das Objekt ist komplex, besteht aus vielen manipulierbaren Teilen. Anwender hat komplexes Vorwissen zu Objekt und Prozeduren. Anwender braucht viel Vorwissen. Die neue Information trifft auf Vorwissen. Instruktion/Handlung besteht aus vielen vernetzten Schritten. Es ist weder klar noch sofort und kaum erkennbar, ob Schritte korrekt ausgeführt wurden. Die räumliche Anordnung ist nicht leicht erkennbar, es gibt tausende relevanter Teile. Das Fahrzeug ist nicht fehlerresistent: Falsche Einstellungen können leicht Schaden und Verletzungen erzeugen. Hoher Freiheitsgrad der Manipulation: Der Anwender hat vielleicht das Bedürfnis das Fahrzeug über eine andere Verfahrensweise einzustellen (z.B. will er ein anderes Werkzeug nutzen) oder es auf einen anderen Zustand einstellen (z.B. hätte er gern ein tiefergelegtes Fahrzeug). Die Möglichkeiten der Fahrzeugveränderung lassen dies zu.

479 FH Merseburg, Professur Informationsdesign und visuelle Kommunikation.

480 Vgl. Alexander 2007 S. 67 u 81, bezogen auf Westendorp 2002; Je abhängig von: Dem Ziel, das mit dem Infomittel für die anstehende Aufgabe erreicht werden soll; Der Ausführungsgeschwindigkeit, die für die Aufgabe erreicht werden soll; Der Wahrscheinlichkeit von bei der Ausführung auftretenden Fehlern durch Miß- oder Andersverstehen des Infomittels (Fehlerresistenz der Aufgabe); Der Unterscheidung zwischen Erlernen und Ausführen ohne Lernen.

nen‘ oder ‚Fehler‘ undefiniert verbleiben. Zwei schon von BIEGER & GLOCK definierte, aber dort nicht als wesentlich erachtete Dimensionen stellen sich hingegen als **wichtiger als vermutet** heraus: Die schriftliche Hervorhebung von ‚**Kovarianz**‘ (sich abhängig verändernde Zustände mehrerer Objekte) und die ‚**empathische** Betonung‘ (aufmerksamkeitslenkend, Bewusstheit erzeugend; ähnlich dem kognitiven Konflikt nach GROEBEN) sind besonders bei komplexen Tätigkeiten hochrelevant: Situationsaspekte und Objektmerkmale verändern sich wechselseitig und unauffällige Faktoren können im Zeitdruck übersehen werden. Dass dieses nicht zentral in der Textgestaltung beachtet werden muss, mag daher ein Fehlschluss sein (s. Befunde). Des Weiteren bestehen Werke zur mathematischen Berechnung von Verständlichkeit, die aber von z.B. RÖGNER als sehr begrenzt anwendbar kritisiert werden[481]; sie bleiben unerläutert.

Somit besteht, so lässt sich schließen, in dieser Praxisdisziplin eine **zu gering reflektierte Erkenntnis-/Lerntheorie** (warum und wie Erfassen Menschen Umwelt und warum Lernen sie, wie und wie weit kann aus dem Erklärungs-Modell Gestaltung abgeleitet werden?). Statt nach Lernen zu fragen, wird (nur) nach Verstehen gefragt. **Verständlichkeit** allein ist **zwar notwendig, aber nicht hinreichend**, um erfolgreiche Aneignung des Mediums zur Unterstützung der Tätigkeit zu erreichen. Eine vorherige begründete Hinwendung und Akzeptanz des Lesers zum Medium ist ebenso notwendig und kann bei Ausbleiben die Aneignung verhindern, wie zu zeigen sein wird. Es fehlt der pragmatischen und Hersteller-Praxis-getriebenen technischen Dokumentation (natürlich aber nicht der Sprachwissenschaft oder Psychologie) zum einen am durchgängigen Einsatz wissenschaftlicher Fundierungen und zum anderen an Fundierungen, die über die bewährten Fundierungen der textfokussierten Aspekte hinausgehen. Nicht nur Analysen von Kommunikat-Leser-Interaktion, sondern z.B. auch von Leser-Umwelt-Interaktion zeigen einflussreiche Faktoren für das Nichtlesen, Nichtverstehen, Nichtwollen (s. Befunde). Im Übrigen werden sprachwissenschaftliche Theorien und Erkenntnistheorien in vielen gesichteten Werken zur technischen Kommunikation gar nicht expliziert. Ausnahmen sind z.B. KRINGS, GÖPFERICH, NICKL[482].

Darum ist es nicht verwunderlich, dass bei **Forschern und Praktikern technischer Redaktion offene Fragen bestehen**: Im Gespräch mit Fachvertretern der technischen Kommunikation zeigt sich, dass dort keine Studien über mentale Modelle (Begründungs- und Handlungsmuster) der Zielgruppen bestehen. Doch Bedarf dazu besteht: SCHUBERT[483] bestätigt, dass es noch keine Befunde zum Umgang mit konkretem Handeln am zu bedienenden Objekt gibt. Es gibt nur bewährte Instrumente zur Informationsstrukturierung[484]. Man weiß, wie man Anleitungen theoriekonform erstellt, aber wie genau diese beim Nutzer etwas erzeugen, was außerhalb reiner Verstehensprozesse liegt, ist vage, berichtet er. Er fordert, dass technische Kommunikation stets vier Dimensionen betreffen muss: fachlicher Inhalt, sprachlicher Ausdruck, technisches Medium und alle 3 umschließend Arbeitsprozesse. Was sich in diesen Prozessen aber verbirgt, darüber hat er noch keine Befunde[485]. GUST entwickelt ein sog. Münchner Modell, dass das Hamburger Modell weiterführen soll. Als Basis für das Schreiben nennt er zwar mentale Modelle, Zielgruppenorientierung und Use-Cases (IT-Design-Instrument) als Basis, doch was genau sich darin verbirgt, kann er seit Jahren nicht beantworten, bedauert er[486]. 2011 erscheint allerdings ein Band der ‚Schriften zur technischen Kommunikation‘, in dem erstmals auf Mediengewohnheiten der Nutzer eingegangen wird und gezielt Medienwissenschaftler zu Wort kommen – in dem Fall HASEBRINK. Sie erweitern die bisherige Fokussierung

481 Vgl. Rögner 2005 S. 48ff.
482 Vgl. Krings 1996; Göpferich 2006; oder Nickl 2001.
483 Prof. Dr. Klaus Schubert, Universität Hildesheim, Sprachwissenschaft, Fachkommunikation.
484 z.B. Methoden wie Information Mapping, Funktionsdesign, oder Standards wie DITA (Darwin Information Typing Architecture).
485 Persönliches Gespräch mit Prof. Dr. Klaus Schubert auf der Tekom-Jahres-Tagung 2009; Vgl. Schubert 2009 S. 42ff.
486 Persönliches Gespräch mit Dieter Gust vom Dienstleister für technische Kommunikation Itl auf der Tekom-Jahres-Tagung 2009; vgl. Gust 2009 S. 272-276.

auf Sprachwissenschaft um Mediennutzungsforschung[487]. Doch auch dort sind (noch) keine nutzbaren Folien für diese Untersuchung zu finden. Eine Begegnung der Disziplinen bahnt sich also langsam an.

Nun zur (noch verkürzten) **Zielgruppen-Analyse**: Infolge dieser offenen Fragen richtet sich zunehmend mehr Aufmerksamkeit auf Bedürfnisse, Begründungs- und Handlungsmuster der Zielgruppen. So fordert z.B. NICKL in seiner Dissertation, dass der Leser mehr berücksichtigt werden muss. Er stellt fest, dass es unmöglich, aber oft erfolgt ist, Verständlichkeit nur durch Oberflächenmerkmale zu erfassen. Ein differenzierteres Modell bleibt aber aus[488]. Hier sollen nun Ansätze zur sog. ‚Adressatenanalyse' der Disziplin gezeigt werden, um die dortige unzureichende Erfassung der Zielgruppe zu erklären. Die extrem verknappte Vorstellung einer Zielgruppenanalyse findet sich im Leitfaden Betriebsanleitung von BRÄNDLE et al.[489], Herausgeber TEKOM[490]. Für die Analyse nötig sei nur, den jeweiligen Personenkreis der Benutzer und die Art der Tätigkeit zu ermitteln (Betreiben, Montieren, Instandhalten, etc.). Auch die DIN EN 62079 von 2001 ‚Erstellen von Anleitungen' ist knapp gehalten und gibt keine Details. Der zwingend hohe Abstraktionsgrad aller DIN-Reihen führt zu Aussagen, denen zwar Strategien und Prinzipien zu entnehmen sind, die aber keine konkreten Umsetzungs-Empfehlungen bieten. Dies ist wissenschaftslogisch bedingt: Begründungen für Fein-Ziele und somit auch methodische Gestaltungs-Schritte eines Mediums können nicht über logische Deduktion abgeleitet, sondern müssen fallspezifisch ausgearbeitet werden. Dies gelingt aber wiederum nur durch Erfassen weiterer (didaktischer) Merkmale der Zielgruppe jenseits der Texte im Feld[491]. Doch in der DIN bleibt auch das Fehlen dieses zu leistenden Schritts unerwähnt. In der 2009er Meta-Studie[492] zur Überarbeitung der DIN EN 62079:2001 bleibt der Zielgruppenbegriff ebenso vage: Man stellt fest, dass z.B. im Bereich Sanitär oft statt den Monteuren zusätzlich Endverbraucher deren Dokumentationen nutzen und Fehlerlösehinweise durch die Laien dann nicht mehr umsetzbar sind. Daher fordert man in der Studie die Zielgruppenanalyse – allerdings ohne über ein differenziertes Konstrukt dafür zu verfügen: Wieder wird nur Verständlichkeit und Vorwissen genannt. Wie dieses Vorwissen strukturiert und angewendet wird, bleibt unhinterfragt. Man fragt, wer die Zielgruppen sind, nicht **wie** sie sind[493]. Allerdings werden auch Usability-Studien in die Metastudie einbezogen[494]. Diese umfassen mehr als Vorwissen, nämlich die Analyse konkreter Handlungsmuster. Doch diese Analysedimension bleibt in der DIN-Studie unerwähnt – die vorliegende Arbeit wird diese Folie nutzen (Vorgriff: Usability-Aspekte erweitern zwar die Zielgruppenanalyse, doch sind ebenso nicht allein hinreichend für die Analyse, s. Kap.).

Weitere ähnlich grobe Modelle zur Zielgruppe finden sich bei JUHL oder BAUMERT[495]. Differenzierter wird es bei SCHÄFLEIN-ARMBRUSTER[496], der mit MUTHIG die Strukturierungsmethode Funktionsdesign entwickelt. Zentrale Zielgruppenmerkmale, die es für eine angemessene technische Dokumentation zu klären gilt, werden gelistet[497]. Die Methode strukturiert ein Informationsprodukt dabei ferner in vier Ebenen und unterscheidet differenziert Informations-Funktionen[498]. Es werden explizit **kognitive und emotionale** Anteile

487 Vgl. Hasebrink 2011 S. 13.
488 Vgl. Nickl 2001.
489 Vgl. Brändle et al. 2006 S. 21.
490 Dem deutschen Fachverband für Technische Kommunikation und Informationsentwicklung.
491 Vgl. z.B. der Pädagoge Glöckel 2003 S. 138, 268.
492 Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 4. Die Meta-Studie besteht aus der Sichtung von 13 Studien und 17 Expertengutachten und -Interviews.
493 Vgl. A.a.O. S. 21.
494 Vgl. A.a.O. S. 12.
495 Vgl Juhl 2002; Baumert 2003.
496 Vgl. Schäflein-Armbruster 2004 S. 1/24f.
497 Zielgruppenmerkmale: Altersprofil; Erfahrung, Vorwissen; kulturelle Besonderheiten; Ausbildung (IT-Wissen und IT-Können, Fachwissen und Fachkönnen, Abstraktionsvermögen); Tätigkeit; Typische Strategien (Verhaltensmuster) bei der Produktnutzung; Sprache und Fachwortschatz; Kennen Anwender Vorgängerprodukte oder ähnliche Produkte? Ist der Anwender mit den Gefahren vertraut? Zu welchem Zeitpunkt und in welcher Form braucht der Anwender die Dokumentation? Wie ist das Arbeitsumfeld gestaltet? Wie geht er mit der Dokumentation um? Welches Lese- und Lernverhalten hat er? Verstehen Anwender mehr oder weniger vom Produkt als der Redakteur.
498 Vgl. Schäflein-Armbruster 2004 S. 2/20 ff., S.1/5, S. 1/29f. Von der groben Zuordnung zu einem Informationsprodukt (z.B. Handbuch), über Sequenzmuster (z.B. Warnhinweis), Funktionale Einheit (z.B. Handlungsaufforderung) hin zur kleinsten Differenzierung Auszeichnungselement (z.B. Symbol für tödliche Gefahr, Schriftschnitt). Er ordnet (in überschneidendem Verhältnis) die Funktionen nach: Lehrfunktion (kennen, ausführen können und ggf. verstehen); Orientierungsfunktion (schnell alle Bedienelemente kennen lernen); Instandhaltungsfunktion (Wartungsaufgaben erkennen und ggf. ausführen können);

in den Funktionen erfasst[499]. Ein zentrales Anliegen ist der strukturierte Aufbau von Dokumenten entlang der Frage ihrer **Funktion für den Leser**. Dies unterscheidet die Methode z.B. vom Information Mapping, das inhaltlich orientiert nach Informationsarten ordnet. SCHÄFLEIN-ARMBRUSTER fordert so bewusstes und kritisches, didaktisches Vorgehen vom Redakteur. Dies ist der Lernzielorientierung[500] ähnlich. SCHÄFLEIN-ARMBRUSTER bezieht neben der Zielgruppe weitere Faktoren ein, die zusammen die Anwendungssituation ausmachen[501]: Die Firma die das Produkt erzeugt, Normen als Standardisierungen und das technische Produkt. Zum Produkt nennt er weitere Aspekte (z.B. typische Arbeitsweisen damit), die ebenso in eine Zielgruppenanalyse einfließen müssen und Nutzerhandeln beeinflussen[502]. Er stellt eine **Typologie** von Nutzern nach Sprach-, Fachwissen und Interesse auf. Daraus leitet er für jeden Typ Textaufbaufolgerungen ab[503]. Verschiedene Nutzer (nicht in Abstimmung mit o.g. Typen gebracht) praktizieren laut SCHÄFLEIN-ARMBRUSTER verschiedene **Suchstrategien**[504]. Er empfiehlt darum die WEISSsche User Task Matrix, um in dieser Nutzerrollen bestimmte Dokumentabschnitte zuzuordnen[505]. Hier fällt aber auf, dass die Spezifika der Profistufen (z.B. Mechanismen des Produkts kennen) und Suchstrategien (z.B. ‚scannen' im Text) eher unkonkret bleiben und kaum empirisch nachvollziehbar gemacht werden – dies versucht die vorliegende Arbeit zu leisten. Auch hier **fehlt trotz einer präzisen Faktorenliste und trotz Subjektsicht ein Analysemodell zum Erkunden dieser**. Gerade für die Werkstatt liegt die angemessene Antwort darauf im Detail des Tätigkeitsverlaufs und dahinter liegenden subjektiven Begründungen. LEHRNDORFER spricht den Mangel der Zielgruppenanalyse offen an und erklärt die **Gründe dafür**:

> *„In wissenschaftlichen Analysen des Schreibprozesses findet man wenig Hinweise dafür, dass sich Autoren Gedanken über die (...) Zielgruppe machen (...). Die besonderen Schreibbedingungen in der technischen Kommunikation (sprachliche Ausbildung der Autoren, hohe technisch-fachliche Qualifikation der Autoren usw.) drängen Zielgruppen noch mehr in den Hintergrund als sie es unter „normalen" Schreibbedingungen bereits sind. Zudem werden Planung, Übersetzung und Überarbeitung des technischen Textes beherrscht durch quantitative Faktoren wie Zeitrahmen, Platzkontingent oder tradierte Fachsprachenstandards, und nicht durch qualitativ-zielorientierte Faktoren(...). Wenn technische Autoren die Zielgruppe in den Schreibprozess mit einbeziehen, dann scheinen sie bei deren Vorstellung zunächst von sich selbst und ihrem individuellen Wissensstand auszugehen."*[506]

Sie kritisiert ferner auch die Konzepte von GROEBEN und LANGER et al. als unspezifisch nur für Allgemeinverständlichkeit geltend und fordert das Erfassen der Heterogenität der Zielgruppen. Doch zu behaupten, dass Zielgruppen in der gesamten technischen Kommunikation nur oberflächlich betrachtet werden, wäre verfehlt: LEHRNDORFER[507] selbst definiert die Zielgruppenanalyse aus der Blickrichtung Computerlinguistik und Psychologie in mehreren Tiefendimensionen[508]. Sie definiert dazu auch sog. Lern-

---

„Erste-Hilfe" Funktion (Störungen diagnostizieren u beheben können); Nachschlagefunktion (schlecht zu erinnernde Details aufsuchen); Logistische Funktion (Ersatzteile aussuchen und Bevorratung dieser sinnvoll planen).

499 Vgl. Schäflein-Armbruster 2004 S. 2/36; z.B. Aufzeigen erwartenbarer Resultate der Handlungsaufforderung, um Nutzern Sicherheit zu geben.

500 Vgl. z.B. Bloom 1976.

501 Vgl. Schäflein-Armbruster 2004 S. 1/4.

502 Einflussfaktoren: Struktur und Produktumgebung, Produktvarianten, Zweck, Funktion, Arbeitsweisen, Gefährdungspotential, Wartungserfordernisse, Typische Nutzer-Rollen.

503 Nutzertypen: Desinteressierte Laien: Keine Fachsprache, Abneigung gegen Technik, darum starke Motivation notwendig, wenig Fachtermini, komplexe Handlungen kompetenzangepasst zerlegen. Interessierte Laien : Keine Fachsprache, Aufgeschlossenheit, gelegentlich mit Unbehagen vermischt, darum Fachausdrücke und Produktkomponenten erklären. Laienanwender: Fachsprache in Grundlagen, Erfahrung mit vergleichbaren Produkten, darum grundlegende Prinzipien und Strukturen erklären. Praxisanwender: Fachsprache in Grundlagen, Erfahrungen und spezielle Kenntnisse, darum knappe Darstellung, gut ausgearbeitete Orientierungshilfen bieten. Semiprofis: Fachsprache vorausgesetzt, grundlegende Kenntnisse des Fachbereichs, darum produktlogische Gliederung, schnelle Zugriffsmöglichkeiten bieten. Vollprofis: Fachsprache vorausgesetzt, Kenntnisse von Komponenten und Mechanismen, Überblick über den Fachbereich, darum produktlogische Gliederung, schnelle Zugriffsmöglichkeiten bieten.

504 Vgl. Schäflein-Armbruster 2004 S.1/32. Suchstrategien: Strukturierte Schritte und gerichtet auf Ziel: suchen; Strukturiert und ungerichtet: explorieren; Unstrukturiert und gerichtet: scannen (diagonal lesen) (s. Kap. zu Usability); Unstrukturiert und ungerichtet: browsen/stöbern.

505 Vgl. Schäflein-Armbruster 2004 S.1/34, der Weiss 1991 S. 70 zitiert.

506 Lehrndorfer 1999 S. 135.

507 Vgl. Lehrndorfer 1999 S.126ff.

508 Zielgruppenmerkmale: Gewohnheiten, Erwartungen an Produkt (Wertvorstellungen), Handlungs- und Lernverhalten, bzw. Nutzungstyp/Lerntyp, Handlungszusammenhang (Kontextbezüge wie Licht, Lärm, Wetter, Körperposition, Blickführung zwischen Objekt und Medium, Teilung des Mediums mit anderen Personen, Zeitdruck), Kapazitäten (wird nicht definiert), inhaltlichen und sprachlichen Ausbildungsstand, Qualifikation, Interesse und Motivation zum Lesen (Ziel: sich informieren, gezielt selektiv nachschlagen, sich zu Handlungen anweisen lassen, oder lernen), Produktkomplexität und –wert, sowie sogar das Konzept des Problemlösens und der Bewältigungsstrategien (nicht weiter erörtert).

typen[509] (Ähnliche finden sich im Funktionsdesign[510]). Diese Konstrukte sind aber nicht ohne weiteres zulässig: Die Gültigkeit dieser Typologie generell sowie in einem je spezifischen Arbeitsfeld wird weder belegt noch hinterfragt. SCHÄFLEIN-ARMBRUSTER weist warnend darauf hin, dass im konkreten Feld zu prüfen ist, ob die Zielgruppe in die Typologie ‚passt'[511]. LEHRNDORFER teilt außerdem in Rückgriff auf den kog. Psychologen ZIMMER[512] (allerdings ohne Bezug zu ihren zuvor definierten Typen) Subjekte in **Experte oder Novize** und deren je andere Bedürfnisse an Text. Die rezitierten Befunde über Experten-Novizen-Verstehensergebnisse und die anschließenden Gestaltungsempfehlungen sind allerdings grob und stehen **nicht alle im Einklang mit aktuellen Expertise-Befunden** (s. Kap.), denn ZIMMER stellt u. A. darin fest[513]: Wissenszuwachs des Experten über Text-Bild-Aufbereitung ist durch Anknüpfungspunkte zu seinem Vorwissen unaufwändiger und tiefgreifender zu erreichen als beim Novizen. Dies widerspricht z.B. dem sog. ‚expertise reversal effect' von KALYUGA[514], der annimmt, dass gerade bei Experten Anknüpfungspunkte zum Wissen ein Hindernis erzeugen können. Auch die Befunde dieser Arbeit stellen die Richtigkeit ZIMMERs Annahmen in Frage: So kann der Aufbau neuen Wissens beim Experten durchaus ‚aufwändig' sein, wenn neues Wissen in alte Schemata integriert werden soll und unvereinbar Konflikte erzeugt (s. wieder kognitiver Konflikt). Gerade die Motivation zum Umgang mit diesen Dissonanzen ohne Fixierung ist ein wichtiges Thema[515]. Ungeachtet dieses marginalen Verbesserungsbedarfs entwickelt LEHRNDORFER damit, so die Autorin, einen **wissenschaftlich fundierten Standard**. Dieser führt weit, wenn auch nicht in ausreichende Tiefe, um allein die komplexen Phänomene der Handwerker zu erfassen, da sie die Suchaspekte nicht weit ausarbeitet und nicht in ihre Schlüsse integriert (z.B. welche Erwartungen an das Produkt oder welche Bewältigungsstrategien hat ein Nutzer und welche Folge hat dies für das Mediendesign?): Sie exemplifiziert ihre Annahmen am Beispiel von Senioren. Sie führt dabei aber nur Punkte auf, die ausschließlich physiologische Faktoren abdecken (Ausfall-Erscheinungen der Wahrnehmungs-Verarbeitungs-Organe). Dies lässt die meisten der genannten Punkte offen. Die Autorin schlussfolgert: dem Leser sind je nach Typ andere Textpassagen zu bieten (die Idee ähnelt der Adaptierbarkeit von IT, s. Kap.). Dies erfordert zwar mehr Aufwand bei Erstellung und Pflege der Dokumente, garantiert nicht, dass der Leser liest und erfordert mehr didaktisches Können, ist aber hilfreich, so LEHRNDORFER. Dem ist zuzustimmen. Der Blick auf die Zielgruppen wird auch im Bereich der DIN-Standards schärfer: 2012/13 erscheint ein **neuer Standard** für technische Dokumentation, die EN 82079[516], die die bestehende Norm DIN EN 62079 von 2001 ablöst. Darin enthalten sind wesentliche Ergänzungen und Forderungen. Für das vorliegende Phänomenfeld relevant sind Angaben zur Zielgruppenanalyse (allerdings noch immer vage), sowie die heuristisch wertvolle Risikoeinschätzung (sog. ‚risk assessment') und Qualitätssicherung (dort unter sog. ‚proof reading' gefasst)(siehe Anhang). In der vorliegenden Arbeit werden ähnliche Ansätze entwickelt und konkrete Details der Zielgruppe erklärt, die mit den Ansätze der EN gut kombinierbar sind (s. Ergebnisse). **Doch trotz dieser** zunehmend ausgearbeiteten **Forderungen nach der Anerkennung der Subjektivität** der Zielgruppe **schlussfolgert die Tekom 2009 noch immer**, dass Nutzer von Anleitungstexten, wenn sie nach Defiziten

509 Lerntypen: Disziplinierter Leser (liest alles und linear, seltener Typ); Undisziplinierter (liest selektiv, diffus suchend, hat keine Dauer des Lesens definiert, ist in Eile); Fachmann (liest selektiv, sucht gezielt Neues oder Details, hat konkrete Fragen und Anforderungen); Praktiker (will Theorien in Praxis übersetzen); Aktiver Leser (nutzt Aneignungs-Strategien wie z.B. Notizenerstellen). Vgl. Lehrndorfer 1999.
510 Vgl. Schäflein-Armbruster 2004 S. 1/31.
511 Vgl. A. a. O. S. 1/26.
512 Vgl. Zimmer 1996 S. 247.
513 Weitere Befunde: Novizen brauchen einfache Sprache, denn sie benötigen mehr Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses. Der Novize braucht in Abgrenzung zum Experten eine aufwendige Lernumgebung und aufwendige Text-Bild-Konzepte (was dies meint, bleibt undefiniert). Die Motivation des Experten ist eher durch beruflichen Sachzwang und inhaltliches Interesse begründet. Auch Motivation ist für den Experten nachrangig (fraglich).
514 Vgl. Kalyuga et al. 2003.
515 Möglicherweise liegt der Grund für diese Annahmen darin, dass die beschriebenen Expertenaspekte als Gegenteil zu den Novizen gedacht werden: Wenn der Novize Schwierigkeiten hat neue komplizierte Technik zu lernen, weil er darüber wenig weiß, kaum Anknüpfungspunkte hat und er daher didaktisch gut aufbereitetes und trotz Diskrepanzerfahrungen motivierendes Material benötigt, ist der Umkehrschluss: Der Experte weiß viel, hat viel anzuknüpfen, braucht kein aufbereitetes Material und muss kaum motiviert werden.
516 In Vorbereitung.

technischer Literatur gefragt werden, am häufigsten die Verständlichkeit nennen[517]. Auch die DIN Meta-Studie von 2009 von STRAUB & FRITZ[518] untersucht[519] Probleme von Nutzern mit technischer Literatur und stellt fest, dass vor Allem drei Probleme bestehen: **Informationen finden, verstehen, anwenden**[520]. Daraus wird eine Kriterien-Liste für sog. gute Anleitungen aus Verbrauchersicht bzgl. der wichtigsten Textmerkmale erzeugt[521]. Allerdings sind die Ausführungen knapp: Es wird z.B. (nur) kritisiert, dass der Grad des Nutzer-Vorwissens unbeachtet bleibt, Prozesse zu grobschrittig beschrieben werden, die Informationen oft zu weit am Fachmann ansetzen, für Laien Grundwissensvermittlung fehlt oder die Information zu sog. ‚unintuitiv' aufbereitet sei. Relevanz für den Nutzer soll mit Vermeidung von Füllwörtern und Unterlassen werblicher Einstreuungen erreichen sein[522]. Eine Unterteilung in Qualitäten und Dimensionen des Wissens erfolgt nicht[523]. Auch die Validität der Studien ist fraglich, da Befragungen von diversen Verzerrungseffekte belastet sind (z.B. soziale Desirabilitat[524]), zum Teil Geräte-Händler-Aussagen mit Endkunden-Aussagen vermischt werden und subjektive Aussagen über das Nutzungshandeln stark vom tatsächlichen situativen Handel abweichen kann (s. Kap. implizites Wissen, sowie Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung). Auch der Geltungsbereich muss klarer benannt werden: Gefragt wird nach Home-Entertainment oder Küchengerät. Automobiltechnik meint dort nur das Bordbuch für Fahrer. Für Kfz-Handwerker gilt dies nicht. Das in der DIN-Studie implizierte Modell (finden-verstehen-anwenden)[525], ist darüber hinaus ein mechanistisches, welches Suchen und Verstehen des Textes und das Bedienen des Objektes als Flussprozess erklärt. Es ignoriert all die sozialen und psychologischen Aspekte, die nicht ausschließlich kognitive Wahrnehmung und Verarbeitung von Zeichen-Objekt-Bezügen erklären. Der Mensch wird nicht als sozial-kontextuell situiertes Wesen, sondern als Informationsprozessor gesehen. Die Forderung nach Vorwissensbezug wird zwar gestellt, bleibt aber undifferenziert. Gerade dies würde wiederum Bezüge zu subjektorientierten, expertisebegründeten Wahrnehmungs- und Entscheidungsmustern erfordern (s. Kap.).

Abschließend gilt also: Der Blick auf die Zielgruppe verbleibt sowohl theoretisch wenig differenziert als auch in konkreter, fallspezifischer Ausprägung zumeist aus. Die Verständlichkeit von Text- und Bild-Medien allein ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für erfolgreiche Medien-Aneignung und effektive Arbeit in der Werkstatt. Jenseits der Verständlichkeit finden sich in dieser Fachdisziplin aber (noch) keine Ansätze. Circulus vitiosus: Auch das Fehlen von Zielgruppenanalyseverfahren und das Fehlen von Wissen über Zielgruppen erschweren den Aufbau von Wissen jenseits der Verständlichkeit. Der **Verständlichkeit** vorgelagert ist z.B. die Frage der subjektiven **Akzeptanz** von Medien (s. Befunde). Wer ein Medium ablehnt und nicht aneignet, muss sich nicht mit Verständlichkeitsfragen auseinandersetzen. Warum jemand dies ablehnt (Widerstand), gilt es hier noch zu klären.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Zielgruppenbesonderheit technischer Dokumentation" sind:
Bedürfnisse: Interesse, Ziel, Motivation [ZG]

517 Vgl. Tekom 2003.
518 Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 4.
519 Ihrer Ansicht nach umfassend und erschöpfend.
520 Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 109ff.
521 Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 4f. Textmerkmale: Zielgruppe der Anleitung, Annahmen über das Vorwissen der Zielgruppe, Detaillierungsgrad und Beschreibungstiefe der Informationen, Prägnanz und Genauigkeit der Informationen, Relevanz der Informationen, Verständlichkeit und Lesbarkeit von Bildern, Handlungsanweisungen, Verfügbarkeit der Anleitung, gedruckt oder elektronisch, Aufbewahrung der Anleitung, Format, Einband und Verarbeitung, Sprache und Sprachversionen, Übersetzungsqualität, Lesbarkeit, Interpunktion, Produktzuordnung, inhaltlicher Aufbau der Anleitung, Klassifikation von Inhalten und deren Zuordnung zu Kapiteln, Funktion und Bedeutung der Information, äußere Gestaltung und Layout, Gliederung der Anleitung, Suche von Inhalten, Inhaltsverzeichnis und Indizes, Überschriften, Kurzanleitung, Vollständigkeit der Informationen, Formulierungen, Fachbegriffe und Benennungen, Glossar, Kohärenz der Inhalte, Konsistenz der Bezeichnungen und Beschreibungen, Bildbezug und Bildabfolge, Symbole und Piktogramme, Tabellen, Richtigkeit und Widerspruchsfreiheit von Information, Warn- und Sicherheitshinweise, aufgeführte und behandelte Themen, zusätzliche Kriterien für die Gestaltung barrierefreier Bedienungsanleitungen.
522 Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 37f., 41, 43, 56ff.
523Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 57f.
524 Vgl. Hartmann 1991; Esser 1986.
525 Vgl. Straub & Fritz 2009 S. 109ff.

(sub)kulturelle Besonderheiten der Nutzerrollen bzgl. Tätigkeit oder Info-Medium [ZG]
Kompetenzen: Fachwissen bzgl. Domäne, Medien- und IT-Kompetenz, Sprachliche Kompetenz, Abstraktionsvermögen, Wissensgefälle zwischen Redaktion und Nutzern [ZG]
Arbeits-Objekt und Tätigkeit: Arbeits-Kontext, Umwelteinflüsse, typische Problemlösestrategien und Handlungsmuster bei der Tätigkeit, Arbeits-Ausführungs-Geschwindigkeit, Erfahrungen zu ähnlichen Tätigkeiten; Funktionen, Komplexität, Wert des Objekts, Verhältnis zwischen Voraussetzungen, Durchführung, Evaluation der Tätigkeit [ZG]
Medienhandeln: Umgang Nutzer mit Dokumentation/Medien, Bewegung, Orientierung im Medium, Lernhandlungen, Lernstrategien mit Medium, Umwelteinflüsse bei Nutzung, Verfügbarkeit von Medien, Teilung Medium mit anderen Nutzern, Wechselbezug zwischen Objekt und Medium bei Nutzung, Zeitpunkt des Informationsbedarfs, Lesegeschwindigkeit und -art (Strukturierung und Zielgerichtetheit der Suche) bei Lesehandlungen, Funktion des Mediums oder des Inhalts f. d. Nutzer (bzgl. Tätigkeit oder Lernen, kognitiv oder emotional), Erwartungen an d. Medium und Nutzungs-Konventionen (bzgl. Form, Bedienung und Wert), Verhältnis v. Lernen u. Ausführen/Arbeiten, Verhältnis von Erklärung zu Anweisung) [ZG]
Wissen um Fehlerwahrscheinlichkeit und Gefahr durch Medium oder Tätigkeit bei Nutzer und Redaktion, Vorhersehbarkeit oder Planbarkeit von Ereignissen und Riskien bei der Tätigkeit [ZG]

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Verständlichkeit" sind:
Allgemein:
Verstehensprozesse und -schritte [Vers]
Einfachheit und Konsistenz der Sprache [Vers]
Gliederung und Strukturierung für kognitive Operationen [Vers]
Verhältnis von Kürze und Prägnanz, fachliche Tiefe und Detailierung der Information, Relevanz der Information [Vers]
Zusätzliche Stimulanz, Anregung und Neugier erzeugende Irritationen, aktivierende konzeptuelle Konflikte [Vers]
Umgang mit Informationskategorien:
Inventarlistung; Deskription der Objekte [Vers]
Operationsangaben; qualifizierende Detailangaben zur Art und Weise der Operation [Vers]
empathisch aufmerksamkeiterzeugend, warnend [Vers]
Raumangaben [Vers]
Zeitangaben [Vers]
Kontextbezug und Kovarianz zu anderen Teilen [Vers]

2.3.3 Offene Fragen zum Gestaltungswissen pädagogischer Psychologie

Dieser Zweig der pädagogischen Psychologie hilft zu erkennen, welche umfangreichen didaktischen Fragen bei und vor Allem vor der Gestaltung von Lernmedien geklärt werden müssen und warum diese aus psychologischer Sicht erfolgskrtisch sind. Dabei wird allerdings klar, dass diese Disziplin zwar weitgreifende und fundierte kognitive wie auch emotional-motivationale Theorien bietet, aber mit Individual-Fokus argumentiert, Lernen allgemein ohne Eingrenzung auf Berufszweige erklärt (es gibt Alters-Typologien) und Fragen nach sozialer Einbettung zumeist ausblendet. Letztlich fehlt es wieder an (semantischem) Wissen über die Zielgruppe Handwerksexperte und es besteht trotz differenzierter Gesatltungs-Prinzipien kaum speziell für die Tätigkeit der Handwerks-Experten ausgelegtes Mediengestaltungswissen sowie kaum vorab notwendige Erklärungsmodelle für Expertenbedürfnisse an Medien. Doch die Disziplin fordert diese ein. (Das Kap. Expertise, das ebenfalls psychologische Folien nutzt, aber kaum mediale Gestaltungsansätze bietet, wäre eine sinnvolle Verbindung).

Die für das Phänomenfeld relevanten Folien der pädagogischen Psychologie sind denen der technischen Kommunikation, resp. Sprachwissenschaft recht ähnlich und können darum **kurz** abgehandelt werden. Der zentrale Unterschied ist nicht nur, dass gleichermaßen auf Bild-Text-Kombinationen eingegangen wird statt auf Text zu fokussieren, sondern vor Allem, dass Sprachwissenschaft nach Verständlichkeit fragt, während päd. Psychologie nach dem umfassenderen, **didaktischen Ziel**[526] des Medieneinsatzes fragt, und deutlich **tiefer analysiert**: Die pädagogisch-didaktischen Ableitungen setzen auf ganzheitliche Abwägung der Lerner-Bedürfnisse (nicht nur Verstehen, sondern Erreichen eigener Lernziele in Einbezug von kognitiven, emotional-motivationalen und (wenn auch kaum) sozialen Aspekten). Die begründungslogisch darunter liegenden empirischen Studien decken grundlegende Funktionsweisen von Wahrnehmen, Verstehen, Werten, Erinnern, Anwenden auf. Letztere sollen hier nur kurz erwähnt werden, um so das Wissen um diese ontogenetische Mechanik als Mittel zum didaktischen Zweck zu zeigen.

526 Vom konkreten Feinziel bis zum abstrakten Richtziel; Vgl. Siebert 2003 S. 128.

Darum zuerst zum Kanon **didaktischen Wissens** der pädagogischen Psychologie über **Text-Bild-Einsatz in Lernmedien**: Hier kann direkt an der Argumentation des vorherigen Kapitels angesetzt werden, denn auch in der pädagogisch Psychologie, resp. der Didaktik werden Zielgruppenanalysen unternommen. Für multimediales Lernen erzeugt NIEGEMANN eine umfassende **Liste von Zielgruppenaspekten**. Mit Blick auf didaktische Lernziele nennt er über die bei der techn. Kommunikation genannten Punkte hinaus z.B. persönliche Interessen, Lernbiografie, ggf. berufliche Position, Einbettung in die Organisation oder kulturelle Besonderheiten als für die Gestaltungs-Entscheidungen wesentliche Punkte[527]. NIEGEMANN fordert, **Tätigkeits- und Wissensstruktur** der Lerner vorab zu **analysieren**[528]: *„Am häufigsten unterschätzt und dementsprechend vernachlässigt werden in der Praxis die Analysen des zu vermittelnden Wissens (…). Das hängt damit zusammen, dass die Autoren (…) oft Inhaltsexperten sind und im Bewusstsein ihrer Fachkompetenz wenig Anlass sehen, sich auf detaillierte Aufgaben- und Wissensanalysen einzulassen. Tatsächlich geht es (…) nicht in erster Linie um die Inhaltsstruktur, sondern um mögliche didaktische Strukturierungen. Die Inhalte sind nach Wissensarten bzw. Arten der angestrebten Kompetenzen und deren Relation sowie den lernerseitig auszuführenden kognitiven und motorischen Operationen zu analysieren, um eine Grundlage für spätere Designentscheidungen hinsichtlich Lehrstrategien, geeigneten Medien, Methoden und Lernhilfen zu bekommen. Die Durchführung (…) setzt also beträchtliche lern- und kognitionspsychologische Kenntnisse voraus."* Doch auch die Verbindung dieser Zielgruppenforderung mit Erkenntnissen pädagogischer Psychologie zur Mediengestaltung zeigt schnell, dass letztere wieder **nur einen Teil der notwendigen Fragen** klärt – die Syntax[529]. So schreiben z.B. die über 100 **Gestaltgesetze**[530] vor, wie bestimmte Bild-Muster-Kompositionen auf bestimmte Arten ‚erkannt' werden und folglich wie sie zu gestalten sind (z.B. Figur-Grund-Prinzip)[531]. Solcherart Gesetzte führen leicht dazu, Ziele hinter der Gestaltung zu Übersehen. So empfiehlt WEIDENMANN in Tradition von CLARK[532], dass trotz ‚Verlockung' des Mediums dieses im Planungsprozess den Struktur-, Strategie- und Methoden-Entscheidungen nachzuordnen sei. Es ist primär zu fragen, welches Ziel mit welchem Inhalt auf welche Weise/Methode erreicht werden soll. Daran schließt erst dann die Frage an, wie das Medium mit welcher Codierung und Modalität (s.u.) dabei förderlich sein kann. Dies ist das **Primat der instruktionalen Methode** vor der Präsentationsweise[533]. SCHNOTZ[534] arbeitet (kognitionspsychologisch) am Text-Bild-Verstehen[535] und warnt vor **scheinprofessioneller** oder rein **intuitiver** Gestaltung zu Lernzwecken – dies ist gerade bei Nutzung **moderner Technik**, die schnell und günstig eine Medienflut erzeugbar macht, eine Verlockung. Mit Blick von 1980 bis 2002 stellt er fest: *„(bislang, Erg. H. L.) steht die Analyse des Verstehens von Bildern (…)noch in den Anfängen (…). Auch gibt es (…) wenig Untersuchungen über die Möglichkeiten, die Entwicklung solcher Fähigkeiten (…) zu unterstützen"*[536]. Auch rein mechanisch-verkürzte Anwendung einfacher Gestaltungsregeln (verkürzt im Sinne fehlender feldspezifischer Analysen) kann nicht zum Erfolg führen, meint SCHNOTZ. Sinnvoll wäre eine Orientierungsgrundlage zu systematisch-zielgerichteter Analyse[537]. Er nennt ergänzend zwei **Grundprinzipien**[538]: ‚inhaltlich und formal sparsame Gestaltung'[539] und ‚Darstellungskonventionen beachten'[540]. Wie Bild und Text grundsätzlich

527 Vgl. Niegemann et al. 2008 S. 97ff. Er und die Autoren im Herausgeberband von Krapp & Weidenmann bieten ein Kompendium als Zusammenfassung und ersten Einstieg als Sekundärquellen zu diesen Theoriefolien. Vgl. Krapp & Weidenmann 2001; Niegemann et al. 2008. Dort aufgefundenen Quellen werden, falls relevant, hier anhand der Primärquellen vertieft.

528 Niegemann et al. 2008 S. 98.

529 Syntax im Sinne einer Oberflächenstruktur der Gestaltung, in Abgrenzung zur semantischen Tiefenstruktur des zu Gestaltenden.

530 Vgl. Alexander 2007 S. 25; z.B. Wertheimer 1923.

531 Das Auge unterteilt Wahrgenommenes zwischen Hintergrund und davorstehenden Objekte. Es wirken Gesetz der Nähe, der Ähnlichkeit, des abgeschlossenen Umrisses (offene Gestalten werden in der Wahrnehmung geschlossen), der guten Fortsetzung (der einfachste Verlauf von Linien wird angenommen), des gemeinsamen Bereichs (Graphisch eingebundene oder unterlegte Elemente werden als zusammengehörig empfunden), des Zusammenhangs (Graphisch miteinander verbundene Elemente werden als zusammengehörig angesehen). Vgl. z.B. Khazaeli 2005 S. 18f.

532 Vgl. Clark 1994.

533 Vgl. Weidenmann 2002 S. 59ff.

534 Vgl. Schnotz 2002 S. 81.

535 Welches hier nicht dargestellt wird, da es nicht im Fokus der Untersuchung steht, siehe dazu Schnotz & Bannert 1999.

536 Schnotz 2002, S. 81.

537 Vgl. Schnotz 2002 S. 81.

538 Vgl. A. a. O. S. 76ff.

539 In Form von Verzicht auf Effekte, die nicht der Informationsvermittlung dienen – und somit eine zwingend vorgeschaltete eine didaktische Analyse des Gestaltungsziels.

540 Darstellungskonventionen nicht unnötig verlassen. Da der Lerner, sofern er neue Darstellungsweisen verarbeiten muss, noch nicht über die kognitiven Grafik-Schemata verfügt, entsteht so ein Mehr an Anforderung. Oder er nutzt vorhandene, aber unpassende und nicht angemessen diskriminierte Schemata.

kombinierbar sind, definiert BALLSTAEDT[541] und WEIDENMANN[542] führt zur Analyse von Bildelementen die Trennung in **Darstellungs- und Steuerungscodes** ein. **Stärken und Schwächen von Bildern** gegenüber Text werden (nur auf Vermutung und Logik basierend) von BOHNACKER eingeschätzt:[543]. BALLSTAEDT berichtet aber (und dies stellt BOHNACKERs Funde in Frage), dass speziell für Bewegtbilder **gegenläufige Befunde** zur Förderlichkeit des Verstehens und Behaltens bestehen, dass noch immer keine zusammenfassende Gestaltungs-Anleitung vorliegt und man dafür diverse Richtlinien zusammentragen muss[544]. NIEGEMANN legt 2008 allerdings eine solch **umfassendes Kompendium** von Erklärungsmodellen und Gestaltungs-Prinzipien für Bewegtbilder, Bilder, Text, Audio, sowie diverse weitere multimediale Themen wie z.B. E-Learning oder dafür nötige IT-Architektur vor[545]. Der Fokus ist Instruktionsdesign (z.B. in Abgrenzung von Medienkompetenzaufbau für soziale Mündigkeit). Die dort zusammengetragenen Befunde können hier aufgrund des Umfangs aber weder erörtert noch gelistet werden. Er erstellt ferner mit Verweis auf MAYER[546] Prinzipien des Multimediadesigns. BALLSTAEDT erstellt eine ähnliche, umfassende Checkliste zur Evaluation von Text-Bild-Kombinationen[547]. Es handelt sich um komplexe Fragen, deren Beantwortung **theoretische und feldspezifische empirische Kenntnisse** voraussetzt und somit je **Analyse und Begründung** fordert[548]. WEIDENMANN unterscheidet Bilder auch nach ihrer **didaktischen Funktion**[549]. Auch SCHNOTZ erarbeitet die

541 Vgl. z.B. Ballstaedt 2006: Kombinationsmöglichkeiten Text-Bild: Komplementär : Bild und Text ergänzen sich im Informationsgehalt, müssen integrativ-verbindend erfasst werden, um zu verstehen; Kongruent: Informationen in Bild und Text sind identisch, je anders codiert; Elaborativ/divergent: Bild und Text Informationen weichen voneinander ab, sind nur in überspannendes mentales Modell zu integrieren.

542 Darstellungscodes helfen das Abgebildete zu erkennen und erzeugen sog. ökologisches Bildverstehen als aussagenneutrales Sehen des Objektes: z.B. Schattierung, Perspektive, Farbkonzept als Lokalfarbe (die natürliche Farbe des Objekts), Strichstärken. Steuerungscodes helfen das Abgebildete zu verstehen und erzeugen das sog. indikatorische Bildverstehen. Sie zeigen dem Betrachter die Verarbeitungsvorschläge des Bildautors als symbolische oder ikonische Zeichen, um zu Aufmerksamkeit, Überlegung, Handlung anzuregen: z.B. Blickverlauf, Detailfokussierung, kognitive Operationen (z.B. Vergleiche, Schlussfolgerungen), Pfeile, Größenverzerrung, Umrandung, Farbkonzept als Signalfarbe (unnatürliche Farbe des Objekts, die eine definierte Aufforderung zeigt). Vgl. Weidenmann 2002 S. 88f.

543 Bilder eignen sich: Zur Identifikation des relevanten Bauteils (Lokalisierung); Um schnell räumlichen Überblick zu schaffen; Zur Beschreibung des Umfelds des relevanten Bauteils oder der Aufgabe; Um Tätigkeiten, Arbeitsschritte zu zeigen (einzelne Schritte im Bild müssen zwar gedanklich vom Leser verbunden werden, bieten aber Vorteile gegenüber reinem Text, falls es sich um so komplexe Objekte wie Fahrzeuge handelt. Bei simplen Objekten ist Text geeigneter); Um Ausgangssituation und Resultat zu zeigen; Um Beispiele zu zeigen; Um normalerweise unsichtbares sichtbar machen; Zum Motivieren eine Information aufzunehmen; Zur Verdichtung von Informationen (und somit vereinfacht-modellhaftes Darstellen); Zum Warnen; Um Verletzungen abzubilden; Zur Beschreibung von Allgemeinzuständen. Bilder eignen sich nicht: Zur Verneinung (nur begrenzt); Um Abstrakte Begriffe zu zeigen; Um Aussagen zu verknüpfen; Um detailliert zu informieren und präzise Anweisungen zu geben. Vgl. Bohnacker 2003, S. 116.

544 Z.B. Kontinuität bei Schnitt und Montage wahren, angemessene Bewegungsgeschwindigkeit, Interaktivität ermöglichen, vermeiden von Überforderung durch Text/Bewegtbild-Überlappungen; Vgl. Ballstaedt 2006 S. 51ff.

545 Vgl. Niegemann et al. 2008.

546 Vgl. Niegemann 2006 S. 70 mit Verweis auf Mayer 2005: Multimedia: Kombinationen von Text und Grafik sind generell besser als Text allein; Modalität: Zur Erläuterung von Grafiken und Animationen eignet sich gesprochener Text besser als geschriebener; Kontiguität: Zusammengehörende Worte und Grafiken sind nahe beieinander zu platzieren; Redundanz: Die gleichzeitige Darbietung von geschriebenem und gesprochenem Text kann das Lernen deutlich beeinträchtigen; Kohärenz: Das Anreichern mit mutmaßlich interessantem und motivierendem Material, das aber inhaltlich nicht zum Lernziel beiträgt, stört (hier übt Niegemann Kritik oder eher Differenzierung an normativen Aussagen, wie sie z.B. im Hamburger Verständlichkeitsmodell zu finden sind, sog. anregende Zusätze, die ästhetisch oder humorvoll stimuliernd motivierend sein können. Eine Klärung dieses Streitpunkts steht aus); Personalisierung: Sprachstil passend zum Nutzer und sog. pädagogische Agenten (animierte anleitende Charaktere) können förderlich sein (hier widerspricht er der selbst vorgebrachten o.g. Kritik.

547 Vgl. Ballstaedt 2006 S. 56f.

548 Kommunikative Funktion (z.B. In welcher kommunikativen Funktion werden die Bilder verwendet? Sind verschiedene Bildtypen funktional eingesetzt? Hat die Farbgestaltung eine kommunikative bzw. didaktische Funktion? Welche Assoziationen werden durch die Farben ausgelöst? Wird die Funktion der Bilder für die Betrachtenden durch sprachliche oder visuelle Mittel deutlich? Verfügen die Adressaten über ausreichendes Vorwissen, um die Bildinhalte zu erkennen und zu verstehen? Ist das Umfeld des Bildausschnittes für die Betrachtenden rekonstruierbar?); Visuelle Organisation (z.B. Ist durch Berücksichtigung von Gestaltgesetzen auf den ersten Blick eine eindeutige und prägnante Organisation des Bildes gegeben? Ist die Bildkomplexität funktional? Sind keine unwichtigen und ablenkenden Details in der Abbildung oder Visualisierung? Bildqualität: Sind einzelne Komponenten der Abbildung oder Visualisierung deutlich erkennbar und unterscheidbar? Ist die Größe der Abbildung oder Visualisierung funktionsgerecht für eine globale Übersicht oder eine detaillierte Auswertung? Entspricht die Perspektive oder die Ansicht (Aufsicht, Seitenriss usw.) den Funktionen bzw. dem Lernziel des Bildes?); Bildliche Steuerungsmittel (z.B: Sind verwendete fach- oder kulturspezifische Darstellungskonventionen bekannt oder ausdrücklich eingeführt? Werden die Mittel der Steuerung der Aufmerksamkeit in Gestaltung und Bedeutung konsistent eingesetzt (z.B. Pfeile, Bezugslinien, Lupen)? Gibt es einen aufmerksamkeitserregenden Einstieg in das Bild durch einen Eye catcher oder eine grafische Hervorhebung oder durch Text? Wird durch Anordnung oder grafische Mittel ein erwünschter Blickpfad nahegelegt? Diagramme, Charts: Sind die Komponenten einer Visualisierung (Kästen, Balken, Spalten usw.) oder einer Abbildung eindeutig durch sprachliche oder visuelle Marken gekennzeichnet?); Text-Bild-Bezüge (z.B. Kodale Komplementarität: Werden Text und Bild ihren funktionalen Stärken entsprechend eingesetzt? Kontiguitätsprinzip: Sind Bild und Text nahe beieinander, damit die Blickbewegungen möglichst kurze Strecken aus dem Text in das Bild und umgekehrt zurücklegen müssen? Bildet der Text oder das Bild den Leitkode, d. h. welches von beiden Zeichensystemen enthält die zentrale Information in einer Text-Bild-Kombination? Gibt es sprachliche Verweise vom Text ins Bild? Sind im Text Bild-Sehanleitungen formu¬li¬er¬t? Konsistente Terminologie: Stimmen Benennungen im Text und Beschriftungen im Bild überein? Wechselseitige Bestimmung: Gibt es im Text Unbestimmtheiten, die durch Informationen im Bild ausgefüllt werden? Gibt es im Bild Unbestimmtheiten, die durch Informationen im Text ausgefüllt werden?).

549 1991 unterteilt er noch in Ersatzfunktion, Fokusfunktion, Konstruktionsfunktion, Aktivierungsfunktion und Verwandlung (Vgl. Weidenmann 1991), während er 2002 anders und grober differenziert in Situierungsfunktion, Konstruktionsfunktion, Zeigefunktion sortiert (Vgl. Weidenmann 2002.). Eine integrierte Darstellung wäre: Ersatzfunktion: eine Vorstellung zu bisher völlig unbekannten Objekten aufbauen, alles muss gezeigt werden und dabei trotzdem überschaubar bleiben. Detailreichtum Abbild hoch; Fokusfunktion: bei bekannten Objekten oder Arbeitsschritte besonders wichtige Aspekte aufzeigen. Nur die Aspekte müssen nachvollziehbar betont werden, Objekt oder Arbeitsschritt an sich werden nur angedeutet. Detailreichtum Abbild gezielt gering und hoch in kombination; Aktivierungsfunktion: bereits bekannte Objekte „nur" in Erinnerung rufen. Alles muss nur angedeutet werden. Detailreichtum Abbild gering; Situierungsfunktion: Objekte in einem Umfeld platzieren, damit durch das Umfeld ihre Bedeutung deutlicher wird. Nur das Umfeld muss nachvollziehbar be-

Funktionen von Bildern (allerdings entlang anderer Dimensionen)[550]. Die Funktionen überlagern sich oft, so NIEGEMANN[551]. Allerdings sind sie auch stark von der dazu gegebenen Instruktion, von der jeweiligen Text-Bild-Kombination, der Dauer der Betrachtung und vom Vorwissen des Lesers abhängig. Das Vorwissen soll, so NIEGEMANN, unterschieden werden in Themen-Wissen gegen Wissen zu Darstellungskonventionen, der sog. ‚**visual literacy**'[552] (s.u.). Dies ähnelt grob den Zielgruppenfaktoren nach LEHRNDORFER (s.o.). Auch werden in der päd. Psychologie typische Fragen der techn. Dokumentation angerissen, z.B., ob Text zugunsten von übersetzungskostenfreien, selbstbeschreibungsfähigen[553] Bildern gänzlich vermieden werden kann. Visualisierungen wären aber nur dann 100% selbstbeschreibungsfähig, wenn ihr Wirkungsfeld klar definiert und die Konvention des Verstehens für alle Leser identisch wäre[554]. Davon ist zwar bei LEGO oder IKEA, aber nicht beim komplexen Problemlösen der Werkstatt auszugehen. Aus all diesen Gestaltungswissensaspekten werden letztlich diverse **Gestaltungskonzepte**[555] entwickelt und so z.B. **Bildqualität** bewertbar gemacht. Es gibt aber auch unter diesen umfassend auf Tätigkeit und Ziel orientierte (s.o.) als auch medienimmanente Konzepte. So folgert z.B. ALEXANDER: *„Bildqualität erschließt sich, wenn man sich mit der Struktur visueller Ordnungen auseinandersetzt. Sie ist für alle Abbildungen (…) gleichermaßen verbindlich.*'[556]. Dies zeigt wiederum nur ‚wie', nicht ‚was' im Medium kommuniziert werden soll. **Semantische Tiefendimensionen** (was muss Handwerkern mitgeteilt werden, bzw. warum sollten sie es wissen wollen?) **fehlen** – doch die **Forderung** nach ihnen und die zu rekonstruierenden Faktoren werden (s.o.) klar **artikuliert**.

Nachdem nun Ableitungen zur didaktischen Gestaltung (und deren Begrenzung auf die Syntax-Ebene) vorgestellt wurden, folgt nun die **empirische** und **theoretische Untermauerung** (natürlich können hier nur wenige ausgewählte Befunde referiert werden). Zuerst zu **kognitiven** Aspekten und vorab zu einigen naiv-theoretische Annahme. Ideen wie die **Summierungstheorie** (mehr Sinneskanäle = besser Lernen) haben weder Belege noch konsistente Argumentations-Logik (Modalität und Kodierung[557] und sogar physisch und psychisch werden dort unbemerkt vermengt)[558]. Allerdings fehlen bis dato disziplinweit klare Befunde zur Frage, welche Codierung und Modalität für welche Lernprozesse ideal sind[559]. Auch die landläufige Idee der **Lerntypen** (Visualisierer/Verbalisierer) oder **-stile** sind empirisch nicht haltbar[560] (Unterschiede zwischen Vorlieben bei Informations-Aufnahme und -Verarbeitung werden vermischt. Ferner ist die Gleichsetzung visuell = bildhaft falsch, da auch Text visuell erfasst wird). So vertritt NEISSER schon 1979 die These, dass jeder Mensch variabel je nach Aufgabe, Information und Kontext verschieden Verarbeitungsweisen nutzt[561]. Ferner findet sich teils noch die **endogen-konstruktivistische** These: Nur Lernumwelt sei herzustellen, Aneignung erfolgt dann selbstständig ganz ohne Gestaltung. Obwohl Selbststeuerung ei-

---

tont werden. Detailreichtum Abbild mittel; Konstruktionsfunktion: Im Gegensatz zu den bisherigen Funktionen geht es hier darum, Schritte, Prozesse, Phasen von Arbeitsschritten zu zeigen. Hier liegt der Fokus nicht auf dem Objekt, sondern die einzelnen Momentaufnahmen und die „unsichtbaren" Schritte dazwischen sind nachvollziehbar zu betonen, bzw. die Momente angemessen auszuwählen. Detailreichtum Abbild gezielt gering und hoch kombiniert; Verwandlung: Wissen wird in neuer Weise interpretiert als sog. „Eselsbrücke" Detailreichtum Abbild gering.

550 Kognitive Funktion: Aufmerksamkeit erzeugen; Konkretisieren, was Worte schwer ausdrücken können; Organisieren komplexer (auch räumlicher) Sachverhalte/Zusammenhänge durch nicht-sequenziellen Aufbau; Interpretieren durch Darstellungsweise; Bezugsrahmen zur mentalen Einordnung des Themas erzeugen (analog Situierung Weidenmann); Transformieren durch mnemonische Merkhilfe, sog. „Eselsbrücke" (analog Verwandlung Weidenmann); Motivationale Funktion: Interesse wecken; Dekorative Funktion: ästhetisch ansprechen; Kompensatorische Funktion: bei Leseschwäche. Vgl. Schnotz 2006; Niegemann et al. 2008, S. 221ff.

551 Vgl. Niegemann et al. 2008 S. 221ff.

552 Vgl. Weidenmann 2001 S. 427ff. mit Verweis auf Levie 1978.

553 Das Bild erklärt sich selbst und es bedarf keines erläuternden Texts.

554 Vgl Alexander 2007 S. 33.

555 Vgl. z.B. Alexander 2007.

556 Alexander 2007 S. 49.

557 Kodierung meint das Symbolsystem wie z.B. mündl. Sprache, Schriftsprache, Bild-Symbol, Ikon/Abbild, Bildsprache im Film, etc., das in entspr. Modalität transportiert wird. Die sog. Sinnes-Modalität (Sinneskanal) meint Seh-, Hör-, Geschmacks-, Geruchs-, Tastsinn. Multimedial wäre somit unterschiedliche Speicher- und Präsentationstechnologien, die integriert präsentiert werden, multicodal verschiedene Symbolsysteme, multimodal verschiedene Sinnesmodalitäten. Vgl. Ballstaedt 1990; Weidenmann 2002 S 45ff., 2001 S. 420ff.

558 Vgl. als Kritiker dieser Ballstaedt 1990: Sehen und Hören sei wirksamer als nur sehen, Nacherzählen noch wirksamer und das Tun am wirkungsvollsten.

559 Vgl. Weidenmann 2002 S. 62.

560 Vgl. Niegemann et al. 2008 S. 102.

561 Vgl. Weidenmann 2001 S. 430 mit Verweis auf Neisser 1979.

nes der wichtigsten Prinzipien ist, legt dies doch sämtliche pädagogische Verantwortung ab[562]. Nun zu fundierten Folien. Ein solides **erkenntnistheoretisches Erklärungsmodell** für kognitive Text-Bild-Verarbeitung in mehreren Schritten (von der Symbolerkennung über Vorwissenverbindung bis zur Anwendung) erstellt BALLSTAEDT[563]. WEIDENMANN ergänzt dies um Bildaspekte[564]. Generell sind Bilder nicht lernförderlicher als Text und vice versa. Studien zur bestmöglichen Kombination sind gegenläufig[565]. Doch Einigkeit besteht, dass einfaches sog. ‚**Enrichment**', also zielfreie Anreicherung der Medien mit Bild und Ton keine Lernverbesserung, zuweilen sogar Verschlechterung durch entstehende **Text-Bild-Scheren** erzeugt (s.u. geteilte Aufmerksamkeit Effekt)[566]. Die **Hemmungsthese** besagt, dass zu viele Wechsel zwischen Darstellungsformen und Sinneskanälen Lernende behindern, da eigene mentale Modelle so schwerer aufgebaut werden können. Einfach gestaltetes Material ist förderlicher[567]. Diese Mehrdeutigkeit kürzt DREWIAK zusammen auf: Bilder in Texten sind nur dann lernförderlich, wenn die Bilder komplexe Sachverhalte konkretisieren, die ohne Visualisierung schwer verstehbar wären. Bei Texten, die auch ohne Bild gut verstehbar sind, bringen zusätzliche Bilder keinen Vorteil[568]. Allerdings ist dies noch zu grob differenziert, wie die erkenntnistheoretische **Cognitive Load** Theorie[569] zeigt. Es werden Vorwissen (per Schema-[570] und Chunking-Theorie[571] argumentiert) sowie Belastung der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses erfasst. Es besteht die Annahme, dass bewusste Informationsverarbeitung kognitive Belastung verursacht, während automatisierte Prozesse das Arbeitsgedächtnis umgehen und nicht belasten: Neue Informationen aus z.B. Medien werden im Arbeitsgedächtnis mit Vorwissen über Schema-Konstruktion verbunden. Dies erzeugt drei Arten kognitiver Belastung, die sich addieren (Load, s.u.). Zu hohe Belastung führt zu Schwierigkeiten bei der Schemakonstruktion, ergo beim Verstehen. SWELLER[572] ist der Meinung, dass durch die zu vermittelnde Tätigkeit erzeugte Belastung (intrinsische) unveränderbar ist und über das Medium (extrinsisch) minimiert werden sollte, um möglichst viel Kapazität für die mentale Konstruktionsleistung der Schemata (für das Lernen) freizuhalten (die germane Belastung). Kritisch daran ist, dass die Tätigkeit nicht weiter untersucht und Expertise, resp. Vorwissen nur in Form von Quantitäten operationalisiert wird (Mengenobergrenzen)[573]. Es werden dabei experimentell **fünf lerntheoretisch besonders relevante Effekte der Überlastung** entdeckt (geteilte Aufmerksamkeit[574], Modalität[575], Redundanz[576], bearbeitete Beispiele[577], Expertise-Umkehr[578]) und grobe Gestaltungsprinzipien abgeleitet[579]. Fraglich ist bei diesen Befunden aber eben

562 Vgl. Issing & Klimsa 2002 S. 552.
563 Basale Verarbeitung: Buchstaben- und Worterkennen: In diesem Schritt erfolgt die Buchstaben- und Worterkennung. Das bedeutet, grafische Zeichen müssen als Buchstaben entziffert und Buchstabenfolgen als Wörter erkannt werden. Semantisch-syntaktische Verarbeitung: Herstellen von Kohärenz. Die Begriffe werden in eine inhaltliche Beziehung zueinander gebracht. Bereits vorhandenes Wissen wird in diesem Schritt rekonstruiert. Elaborative Verarbeitung: Verknüpfen mit dem Vorwissen. Der Lesende vernetzt die neue Information auf verschiedene Arten mit dem vorhandenen Wissen. Dieser Vorgang löst besonders visuelle Vorstellungen aus. Reduktive Verarbeitung: Verdichtung auf das Wesentliche. Hier werden die aufgenommenen Informationen auf das Wesentlichste verdichtet. Dieses Verfahren ist notwendig, da der Mensch nicht alles behalten kann, was er geboten bekommt. Der Unterschied zwischen der reduktiven und elaborativen Verarbeitung liegt darin, dass elaborative Prozesse in die Breite gehen, wohingegen reduktive Prozesse die gegebenen Informationen verarbeiten und verdichten. Dieser Vorgang hat zur Folge, dass sich der Leser nur die Textstellen merkt, die wichtig für das Erreichen des Lernziels sind. Rekonstruktive Verarbeitung: Die Nutzung des Wissens. Der fünfte und letzte Schritt betrifft die Nutzung des neu erworbenen Wissens. Vgl. Ballstaedt 1997 S. 30ff.
564 Wahrnehmen und Erkennen von Bild/Text, Verstehen und im Bild/Text Encodiertes entschlüsseln, für Lernen nutzen, indem mit mentalem Modell, Schema oder Script verknüpft wird. Vgl. z.B. Weidenmann 2002, 2002a.
565 Vgl. zusammenfassend Niegemann et al. 2008 S. 224; Westendorp 2002.
566 Vgl. Ballstaedt 1990, Weidenmann 2002 S. 53ff.
567 Vgl. Weidenmann 2002 S 56ff.
568 Vgl. Drewiak 1992.
569 Vgl. z.B. Chandler & Sweller 1991; Sweller 2005.
570 Vgl. Norman & Rumelhart 1975, zitiert in Zimbardo 1992 S. 312. Siehe auch Weidenmann 2001 S. 434 (der auf eine andere Quelle der zwei Autoren verweist).
571 Vgl. Chase & Simon 1973, zitiert in Zimbardo 1992 S. 331.
572 Vgl. Weidenmann 2001 S. 431 mit Verweis auf Sweller 1988, sowie Sweller 2005.
573 Je größer das Vorwissen, umso geringer die intrinsische Belastung durch die Tätigkeit.
574 Vgl. Sweller, Chandler, Tierney & Cooper 1990, zitiert in Weidenmann 2001 S. 431.
575 Vgl. Tinsdall-Ford, Chandler & Sweller 1997, zitiert in Niegemann et al. 2008 S. 47.
576 Vgl. Sweller & Chandler 1991, zitiert in Niegemann et al. 2008 S. 47.
577 Vgl. Renkl 2005.
578 Vgl. Kalyuga et al. 2003.
579 (1) Geteilte Aufmerksamkeit Effekt: Diese Überlastung tritt ein, wenn zusammenhängende und daher mental zu integrierende Informationen räumlich oder zeitlich getrennt präsentiert werden. Daher sollten für das Verstehen notwendige Wissensinhalte nah zusammen stehen (Vgl. Sweller, Chandler, Tierney & Cooper 1990). Dies wird oft als Text-Bild-Schere bezeichnet. (2) Modalitäts Effekt: Dies Betrifft rein visuelle Darbietung und besonders Novizen (wenig

der Expertenbegriff (besonders KALYUGA), der Erfahrung wie gezeigt nur quantitativ erfasst, aber Wahrnehmungs- und Entscheidungs-Prozesse des Experten sensu z.B. SIMON[580] oder KLEIN[581] vernachlässigt (s. Kap.). Beide Sichten zu nutzen erscheint hilfreich. Eine Ergänzung bietet die **Supplantations**-Theorie[582]: Neben inhaltlicher Überforderung kann der Lerner auch mit der Form der Darstellung überfordert sein. Er kann z.B. Ausschnitts-Vergrößerungen nicht nachvollziehen, also das Symbolsystem nicht wie intendiert dekodieren[583] und lernt schlechter. Kompensieren lässt sich dies laut SALOMON durch die sog. Supplantation: Ein fehlender oder ungenügender internaler Denk-Prozess wird external durch das Medium vollzogen, also vorgeführt[584]. Ferner erfolgt Supplantation als didaktische Methode in drei aufbauende Stufen[585]. Zwar basieren die Befunde auf Messungen bei Jugendlichen, aber auch wenig medienaffine Erwachsene könnten betroffen sein und so kognitive und ggf. anschließend emotional-motivationale (s.u.) Belastung erfahren und im Lernen behindert werden. Eine erkenntnistheoretisch grundlegende, **vorgeordnete Theorie zu diesen Befunden** ist die der **dualen Kodierung**: PAIVIO nimmt an, dass das Gedächtnis aus zwei interagierenden, aber getrennten Bereichen, resp. Kodierungssystemen besteht[586]. Dies führt zur Ableitung didaktischer Gestaltungsregeln: Lernmedien sollten stets beide Kodierungssysteme ansprechen (begrifflich und bildlich). So entsteht konkretes in Verbund mit dem Begriff, was besser eingespeichert wird als nur abstrakte Begriffe[587]. Aktuellere Befunde zur Lernförderlichkeit von Text und Audio finden sich z.B. bei PAECHTER[588]: Parallele **Darbietung von Audio und Schrift** bringt keine Vorteile, rein auditiv erfordert mehr Zeit[589] und belastet stärker als rein schriftliche Darbietung, da Vorteile[590] dieser nicht genutzt werden können und zugleich mehr Informationen im Arbeitsgedächtnis gehalten werden müssen. Allerdings können alle Varianten potentiell gleiche Lernleistungen erbringen. Der Unterschied liegt folglich nicht in der Modalität, sondern in Medien-Interaktionsoptionen und Nutzungsstrategien – sind also m.E. wieder im Subjekt selbst zu suchen. Nun zu **emotional-motivationalen Theorien**: Während z.B. CLARK[591] noch im kognitiven Paradigma propagierte, dass die Diagnose von Medium und kognitiven Merkmalen des Lerners ausreiche, um den Medieneinsatz zu optimieren, sind aus heutiger pädagogischer Sicht[592] Umgebungs-Faktoren und vor Allem die Selbststeuerung des Lerners hinzuzudenken. Dies bedeutet auch emotional-motivationale Bewertungen der Situation durch ihn selbst. Doch zunächst ein Erkenntnistheorie-Exkurs. Hinter der Annahme, dass nicht nur Texte wegen ihrer arbiträren[593] Struktur, sondern auch

---

Vorwissen). Der Mensch nimmt auditiv und visuell wahr (taktiles etc. wird vernachlässigt). Wird nun einer der Kanäle (hier visuell) überlastet, treten Störungen des Verstehens auf. Daher soll stets Bild/Text kombiniert dargestellt werden, sofern die Information für einen Kanal zu viel ist (Vgl. Tinsdall-Ford, Chandler & Sweller 1997). (3) Redundanz Effekt: Eine Einschränkung zum vorherigen Punkt. Bild und Text kombiniert anzubieten ist nicht immer vorteilhaft. Bei der Kombination bleibt in keinem der Kanäle eine Ressource völlig frei. Oft reicht auch z.B. Audio, so dass visuelle Kapazität anderweitig nutzbar ist (Vgl. Sweller & Chandler 1991). (4) Bearbeitete Beispiele Effekt: Dieser Effekt stammt von Renkl. Er untersucht Problemlösen und führt an, dass nicht zielführende Lösungsversuche das Arbeitsgedächtnis sehr belasten und dieses vermieden werden kann, wenn vorgefertigte Lösungswege angeboten werden (Vgl. Renkl 2005). (5) Expertise-Umkehr-Effekt: Kalyuga belegt in der Forschungsgruppe um Sweller, dass Novizen aufgrund geringem Vorwissen mehr Unterstützung durch ergänzende Informationen und Strukturierungen (Verständnishilfen) bedürfen als Experten. Speziell Audio wird als Ergänzung zu animierten Bildern untersucht. Bei Experten mit mehr relevantem Wissen kann sich die vorher nützliche Ergänzung nun aber nachteilig auswirken, da die Ergänzung mit Vorwissens-Schemata überlappt und aktiv unter hoher kognitiver Belastung ausselektiert oder integriert werden muss, um neue und altbekannte Informationen zu trennen und/oder in Konflikt gerät. Es wird daher von ihm empfohlen eine einzelne Informationsart zu bieten. Dieser Expertise-Umkehr-Effekt bedeutet aber nicht, dass Experten kein aufbereitetes Material erhalten sollen, sondern dass Lernumgebungen für Experten andere Anforderungen haben und, so Kalyuga, dem Wissensstand angepasst werden müssen (Vgl. Kalyuga et al. 2003). Wie genau dies geschehen soll, bleibt aber offen.

580 Vgl. Simon 1996.

581 Vgl. Klein 2009.

582 Vgl. Salomon 1979. Vgl. dazu auch Niegemann et al. 2008 S. 304; Weidenmann 2001 S. 423ff., 444.

583 Er verliert dabei vorübergehend die Objektkonstanz; Vgl. Sodian 2008 mit allg. Verweis auf Piaget.

584 So dass Lerner z.B. durch einen Zoom statt durch einen Bild-Sprung von Ansicht A zu Ansicht B geleitet werden.

585 Das Medium modelliert eine kognitive Operation komplett, es unterstützt den Vorstellungs- und Interpretationsprozess (Modellieren); Es nennt eine Lernaufgabe sowie deren Lösung und fordert den Lernenden auf, einen Lösungsweg zu formulieren (Abkürzung); Es nennt nur die Aufgabenstellung und der Lernende wird zur Bearbeitung aufgefordert, wobei Ergebnis und Lösungsweg selbständig gefunden werden müssen (Aktivierung).

586 Das abstrakt-sprachliche/verbale und das konkret-imaginale, modalitätsspezifische Kodierungssystem.

587 Vgl. Paivio 1986. Vgl. dazu auch Weidenmann 2001 S. 424, 429.

588 Vgl. Paechter 1996.

589 Durch mehrmaliges anhören müssen.

590 Selbstbestimmtes Tempo, Wiederholbarkeit, optische Strukturierung.

591 Vgl. Clark 1983 S. 454. Vgl. dazu Weidenmann 2001 S. 421.

592 Vgl z.B. Reinmann-Rothmeier & Mandl 1996; Weidenmann 2001.

593 Textzeichen sind willkürlich festgelegt und mit dem bezeichnetem Objekt ausser über die Konvention nicht in Relation.

Bilder nicht ‚einfach so' verstehbar sind, steht die Frage nach der sog. ‚**visual literacy**' nach LEVIE[594]: Die Fähigkeit ikonische Zeichen zu entschlüsseln wird zwar durch Reifung erreicht, doch die Kompetenz um Symbolgrafik korrekt zu erfassen (und Bild-Kompositionen wie Perspektivensehen und Darstellungskonventionen zu verstehen) ist zu lernende Kulturtechnik[595]. Dies ist verbunden mit der **Unterschätzungthese**: Viele Menschen sind nicht ausreichend kompetent, um Bildmedien zu lesen. Sie unterschätzen Bilder und extrahieren unbemerkt nur einen Bruchteil der enthaltenen (enkodierten) Information[596]. WEIDENMANN stellt darüber hinaus fest, dass die **Selbsteinschätzung** bzgl. des Verstehens oft höher ist als die tatsächliche Performanz, also auch dies unbemerkt zu oberflächlicher Verarbeitung führt[597]. Die durchdachte, aktivierende didaktische Gestaltung gewinnt somit eine noch stärkere Bedeutung. Während Unterschätzung noch als kognitiv-motivationaler Akt gesehen werden könnte, zeigt Folgendes klar emotional-motivationale Aspekte: KULIK & KULIK sowie SALOMON zeigen (allerdings mit Jugendlichen und Schulen) dass die **emotionale Einstellung**, bzw. **Bewertung** zum jeweiligen Medium die Motivation der Aneignung beeinflusst. So werden z.B. neue, prestigeträchtige, noch spannende Medien ungeachtet ihres didaktischen Werts kurzfristig interessiert angenommen[598] (zurzeit erlebbar mit neuen Tablett-Computern) oder die subjektive Bewertung von Büchern als ‚schwierig und aufwändig anzueignen' führt zu tieferer, bemühterer Aneignung als bei Filmen, sofern diese subjektiv als ‚leicht anzueignen' gewertet werden[599] (Siehe zur Verbindung von Lernmotivation und Ursachenzuschreibung von Erfolg und Misserfolg auch ‚Selbststeuerung'[600] oder ‚locus of control'[601], bzw. die Weiterentwicklung ‚Selbstwirksamkeit/Kontrollüberzeugung/Kausalattribution'[602]). **Zusammengefasst** bedeutet dies: Folien der pädagogischen Psychologie sind tiefergehend als die Verständlichkeitsperspektive, höchst nützliche und abgesicherte Konzepte und **direkt anwendbar, sobald klar ist, welcher medialen Unterstützungen der Handwerker aufgrund welcher Ziele und Inhalte bedarf**. Doch dies gilt es zuvor mit Hilfe weiterer Disziplinen zu erkunden. Kurze Andeutungen finden sich aber schon bei NIEGEMANNs Wissensanalyse der Zielgruppen, der z.B. auf Rekonstruktions- und Dokumentationsinstrumente von CRANDALL, KLEIN & HOFFMAN oder auf OSERS Fehlerwissen verweist[603] (s. Kap.). Doch diese liegen außerhalb der Medien-Gestaltungsfolien päd. Psychologie.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Gestaltungsprinzipien pädagogischer Psychologie" sind:
Mediale Lese-Kompetenz zu Gestaltungssprache, -Konventionen (media literacy) [PPsy]
Umgang mit dem didaktisch-kommunikativem Funktionspotential von Bild und Text (bei Erkennen, Orientieren, Verstehen; Motivation, Emotion, Erwartungen, Akzeptanz, Bewertung; Handeln) [PPsy]
Umgang mit mentaler Belastung durch Bild-Text-Gestaltung (im Arbeitskontext) (bei Erkennen, Orientieren, Verstehen, Handeln) (z.B. Aufmerksameitsverteilung, Nähe und Redundanz zusammengehöriger Informationen, Sinneskanäle und Modalität; Integration oder Konflikte zwischen Informationen und Wissen) [PPsy]

594 Vgl. Weidenmann 2001 S. 427ff. mit Verweis auf Levie 1978.
595 Vgl. Weidenmann 2001 S. 427ff. mit Verweis auf Hochberg & Brooks 1962; Mackworth & Bruner 1970; Hudson 1960.
596 Vgl. Weidenmann 1991 S. 9.
597 Vgl. Weidenman 1991 S. 57.
598 Vgl. Weidenmann 2001 S. 426ff. mit Verweis auf Cohen, Ebeling & Kulik 1981.
599 Vgl. Weidenmann 2001 S. 426ff. mit Verweis auf Kulik & Kulik 1991 und Salomon 1984; Salomon 1984a.
600 Selbstbestimmung von Ziel, Koordination, Organisation, Kontrolle; Vgl. Weinert 1982, 1996; Kraft 1999 S. 835; Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 634; Schiefele & Pekrun 1996 S. 251; Vgl. Friedrich & Mandl 1997 S. 253 oder auch Gerstenmaier & Mandl 1995 S. 867ff.
601 Vgl. Rotter 1975. Vgl. dazu auch Zimbardo 1992 S. 354.
602 Selbstwirksamkeit Vgl. Heckhausen 1989 S. 455ff.; Kontrollüberzeugung/Kausalattribution (internale/externale, variable/stabile Gründe) Vgl. Weiner 1986. Vgl. dazu auch Rheinberg & Bromme 2001 S. 311.
603 Vgl. Oser et al. 1999; Crandall, Klein & Hoffman 2006, S. 41 f.

2.3.4 Technik im Forschungsfeld IT-Design

In diesem Kapitel wird zuerst, um syntaktische Aspekte abzuschließen, auf Usability-Ansätze eingegangen. Dann werden lern-, resp. arbeitsschädliche und förderliche Aspekte des Computereinsatzes erörtert, sowie die hinter der Usaybility liegenden Utility-Ansätze, die Schädigung vermeiden und Förderung leisten. Letztlich wird die Bedeutung der emotionalen Dimension des Computerseinsatzes bzgl. Vertrauen, Überzeugung, Manipulation aufgezeigt. Die Kapitelabfolge ist gemäß ihrer ansteigenden Relevanz für die Werkstatt gewählt.

Usability Prinzipien und Heuristiken

Vorab soll noch einmal abgegrenzt werden: Gebrauchstauglichkeit (Usability) sagt nur aus, wie Funktionen (Utilities) auszugestalten sind, aber nicht, welche didaktischen oder arbeitsprozessualen Funktionen eingebaut werden sollen. In Vorgriff auf weitere Folien des sensibilisierenden Konzepts (z.B. komplexes Problemlösen, Expertentum, Soziodynamik) wird hier schon deutlich, dass solche Tiefendimensionen über Usability nicht greifbar sind. Nun aber zur Usability-Betrachtung. Diese lässt sich **zweitteilen**. Der erste Blick auf abstrakte **Prinzipien** (synonym Kriterien oder Leitsätze) zeigt grundlegende und allgemeine Forderungen an Gebrauchstauglichkeit, der zweite Blick auf **Heuristiken** zeigt Ableitungen für die konkretere Ausgestaltung, die aber noch immer so grob sind, dass sie für die Nutzung in konkreten Situationen stets transferiert werden müssen. Zuerst zu den sehr groben **Prinzipien**: Die DIN EN ISO[604] 9241 ‚Ergonomie der Mensch-System-Interaktion'[605] behandelt diverse Aspekte der Computerarbeit in allen Arbeitsbereichen. Eine Definition zu Usability findet sich im Teil 11 der Norm, ‚Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze'[606]: Gebrauchstauglichkeit ist das *„(…) Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und mit Zufriedenheit zu erreichen."*. Durch **Effektivität, Effizienz** und **Zufriedenheit** wird die subjektive Seite betont – die Abhängigkeit von Erleben und Handlungen des Nutzers. Vertieft werden diese drei Leitsätze in den sog. „**Grundsätzen der Dialoggestaltung**" in Teil 110 (z.B. Fehlertoleranz, s. Anhang)[607]. Die EN ISO 13407 ‚Benutzerorientierte Gestaltung interaktiver Systeme'[608] nennt (allerdings nur abstrakt und ohne methodische Hilfestellungen) wichtige und weitgreifende Aspekte zur Beachtung im Usability-Design (z.B. Vorlieben der Nutzertypen)[609]. Auch NIELSEN fasst Usability, wie die Norm 9241, mehrdimensional. Die Dimensionen liegen teilweise quer zur Norm 9241 und ergänzen sie[610]. NIELSEN beschreibt darüber hinaus 1993 heute noch gültige Usability **Basis-Leitsätze** für bewusstere Designentscheidungen bei Designern, Entwicklern und Managern (z.B. ‚Designer sind keine Nutzer', darum sollten Nutzererwartungen stets erhoben werden, s. Anhang)[611]. NIELSEN & LORANGER[612] stellen Kategorien **typischer Usability-Fehler**[613] auf. Dazu listet NIELSEN schon 1996 typische, konkrete Design-Fehler. Er klassifiziert Usability-Fehler nach den Faktoren[614] Häufigkeit, Einfluss auf die Aufgabenerfüllung und Möglichkeit für den Nutzer das Problem zu umgehen, so-

604 Ergo in Deutschland, EU und International als Richtwerte-System gültig.
605 Früher „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten".
606 DIN EN ISO 9241 1996; 2006; In der englischen Version eindeutiger: "Part 11: Guidance on usability".
607 Vgl. DIN EN ISO 9241:10 1996; bzw. ab 2006: DIN EN ISO 9241-110 2006; zusammenfassend auch Ulich 2005 S. 390f.
608 Der Vorgänger zur ISO 9241-210 aus 2010 (Ergonomie der Mensch-System-Interaktion: Prozess zur Gestaltung gebrauchstaugl. interaktiver Systeme).
609 Aufgabe (Häufigkeit, Dauer, Sicherheitsrelevanz, Aufgabenverteilung zwischen beteiligten Personen, besonderer Prozesscharakter der Tätigkeit (explizit nicht nur Ergebnisse der Tätigkeit), nicht weiter detailiert); mehrere Nutzertypen (Kenntnis, Ausbildungsstand, Vorlieben, Gewohnheiten, Erfahrung, physissche Merkmale, Gesetzte und sogar soziokulturelle Normen; physische, sowie Hard- und Software Umgebungsbedingungen; Vgl. DIN EN ISO 13407:1999 S. 6.
610 Effizienz, Erlernbarkeit der Bedienung, Erinnerbarkeit der Bedienung (Bedarf nach Neu-Lernen der Bedienung durch Vergessenseffekte nach eine Phase der Nicht-Nutzung der Software), Fehlerpotential, -toleranz und -behebbarkeit durch Nutzer, Zufriedenheit; Vgl. Nielsen 2003a, 2011.
611 Vgl. Nielsen 1993, 2006.
612 Vgl. Nielsen & Loranger 2006 S. 128ff.
613 Suche; Findability (Info-Architektur, Kategoriennamen, Navigation, Links); Seitendesign (Lesbarkeit, Layout, Grafiken, Amateurregeln, Scrollen); Information (Inhalt, Produktinfo, Firmeninfo, Preise); Aufgabenunterstützung (Workflow, Datenschutz, Formulare, Vergleich von Produkten, Unflexibilität); ausgefallenes Design (Multimedia, Zurück-Schalter, PDF/Druck, Neu öffnende Fenster, Sound); andere (Bugs, Webpräsenz, Anzeigen, Neue Website, Metaphern). Fast 75% der Usability-Probleme liegen im Suchen und Finden, Lesen (schlechte Lesbarkeit durch Design), Verstehen (nicht angemessene Produktinformation) und auch die Unterstützung im Aufgabenprozess (Workflow) ist oft problematisch gelöst.
614 Vgl. Nielsen 1993a.

wie nach Schweregrad[615]. Die (heute fälschlich noch vielzitierte) Liste wird 2006 aufgrund soziotechnischen Wandels korrigiert und erweitert. Die Kernproblematik ist aber laut NIELSEN & LORANGER noch immer folgende[616]: Nutzer haben Erwartungen, die aus persönlichen Vorlieben und aus Darstellungs- und Nutzungs-Konventionen stammen. Werden diese nicht beachtet, kommt es zu **Frustration**, **Fehlern** und **Nutzungsabbruch**. Die Aussagen basieren allerdings auf Labor-Experimenten mit kleinen Stichproben. Die Liste macht auch deutlich, dass **globale Design-Aussagen ohne Konkretisierung nicht ausreichen**, um Lösungen ableitbar zu machen[617]. Abgeleitet daraus werden darum produktspezifisch und je nach Anliegen, vielzählige konkrete Gestaltungs-Richtlinien (sog. ‚Stylesheets')[618].

KRUG formuliert als Praktiker drei sog. ‚**Gesetze**' zur Usability (z.B. Nutzer dürfen nicht zum Nachdenken gezwungen werden, s. Fußnote), die zwar salopp formuliert, aber argumentativ nachvollziehbar sind. Sie fußen auf von Forschern verschiedener Fachdisziplinen[619] empirisch abgesicherten und theoretisch belegten Studien. Leider findet nirgends ein eindeutiger Verweis zu diesen Studien statt[620]. Er erörtert **drei typische Nutzer-Handlungsweisen**, die zwar banal sind, aber eben deshalb leicht im Designprozess vergessen werden (z.B. Nutzer treffen keine optimale Wahl, sog. ‚satisficing')[621] und empfiehlt des weiteren **Basis-Maßnahmen** für Websites (z.B. klare, visuelle Hierarchie)[622]. Im Übrigen sind damit noch immer keine Utility-Aspekte erfasst, sondern nur Usability. Hier wird auch stellvertretend für viele Usability-Werke erkennbar, wie wissenschaftliche Erkenntnisse verschiedener Disziplinen für den Populär-Markt übersetzt werden: Verlust des theoretischen Rückbezugs entsteht. Ausgerichtet auf das Lesen der Internetnutzer beschreibt WIRTH drei qualitative **Arten des Texterfassens**[623]: **Lesen** im eigentlichen Sinn meint das langsame Erfassen des kompletten Inhalts[624]. **Zielgerichtetes Skimmen** meint, die subjektiv wichtigsten Inhalte deduktiv und rasch als Vorbereitung für selektives, tieferes Lesen zu definieren und anderes Auszublenden (Effekte wie Banner-Blindheit treten auf, s. Fußzeile)[625]. **Freies Scannen** meint, als noch zielloses Erfassen, eine sehr rasche, aber hingegen sehr offene induktive[626] Suche nach noch nicht definierten subjektiv inte-

615 Kein Usability-Problem; kosmetisches Problem (nur beheben, falls Zeit vorhanden); kleines Problem (geringe Priorität); großes Problem (hohe Priorität); Usability-Katastrophe (hohe Priorität und schnellstmöglich beheben; ein sog. Show-Stopper). Vgl. Nielsen 1993a.

616 Vgl. Nielsen & Loranger 2006.

617 Links, die nach Nutzung nicht markiert sind, deaktivierte Zurück-Schalter, öffnen neuer Fenster, Pop-ups, Elemente, die wie Werbung aussehen, Verletzung Web-Konventionen, verschwommene Inhalte und leeres sog. ‚Tamtam', gedrängter und nicht scannbarer (nicht schnell lesbarer) Text, lange Downloadzeiten (kaum noch problematisch), Frames, unnützes Flash, Suchergebnisse mit geringer Relevanz, Multimedia und Video (kaum noch problematisch sofern angemessen aufbereitet), statische Layouts (die Ihre Inhalte räumlich nicht dem Fenster anpassen), plattformübergreifende Inkompatibilität, zweifelhafte Anklickbarkeit, Links, die nicht markiert sind, Scrollen, Registrierung, komplexe URLs, Pulldown- und kaskadierende Menüs, Plug-Ins und neuste Technologie, 3D-Benutzer-Oberfläche, aufgeblähtes Design, Splashscreens, bewegte Grafiken und scrollender Text, Steuerelemente die Standards und Erwartungen verletzen, fehlende Angaben, wer hinter den Informationen der Site steht, Kunstworte, veralteter Inhalt, Inkonsistenz innerhalb der Website, vorzeitige Anforderung persönlicher Infos, mehrfache Websites desselben Anbieters, verwaiste Seiten.

618 So hat z.B. Die U.S. Air Force mit Nielsen rund 950 Stück für ihre Produkte erstellt; Vgl. Nielsen & Loranger 2006.

619 Vgl. z.B. Simon 1957, Lindblom 1956.

620 (1) Nutzer dürfen nicht zum Nachdenken gezwungen werden (don't make me think!): Dies meint die Aufrechterhaltung des Nutzer-Workflows und die Vermeidung von Missverständnissen über die Interaktionsangebote und Bedienlogik der Software, indem Interaktionsangebote des Computers eindeutig sind (dass Stop-Phasen und Reflexion zwar für die Bedienung störend, für die Tätigkeit, für die man die Software nutzt, aber durchaus sinnvoll sein können, bleibt dort unerörtert). (2) Wie oft ein Nutzer „klicken" muss (also Bedien-Entscheidungen treffen muss), ist solange egal, wie jeder Klick mit minimalem mentalen Aufwand erfolgen kann (3) Die Hälfte aller Wörter jeder Seite müssen entfernt werden; vom verbleibenden Rest muss noch einmal die Hälfte entfernt werden. Gemeint ist, dass Text-Inhalte sich oft aufgrund unsauber formulierter Sprache stark reduzieren lassen, ohne semantischen Gehalt einzubüßen. Vgl. Krug 2006.

621 (1) Nutzer lesen keine Seiten am Bildschirm, sondern überfliegen sie. Auch Nielsen berichtet von diesem sog. scanning-Phänomen (auch ‚Information Foraging' und ‚Snacking' genannt (Vgl. Nielsen & Loranger 2006; Nielsen 2003, 2008.)). Es erfolgt stets eine selektive Aufnahme (ca. 20 %) von Textsegmenten der Bildschirmseite, je nach Interessen der Nutzer. Sie folgen dabei zumeist einer Leserichtung in F-Form (horizontal, links abwärts, horizontal, links abwärts), die je nach Geschwindigkeit größere Textpassagen auslässt (Vgl. Nielsen 1997, 2006, 2008.). (2) Sie treffen keine optimale Wahl (Kritik an der rational-choice-These, s. entspr. Kapitel (Vgl. Simon 1957; Gigerenzer 2008; Klein 2009). (3) Sie halten sich nicht damit auf, herauszufinden, wie Objekte funktionieren, sondern ‚wursteln' sich durch. (vager, leider unexplizierter Bezug zu Simons Modell des Satisficing und zum ‚muddling through' nach Lindblom (Vgl. Simon 1957; Lindblom 1956, s. entspr. Kapitel)).

622 Klare visuelle Hierarchie, Konventionen einhalten, klar definierte Bereiche der Website, Anklickbares erkennbar machen, sog. ‚visuelles Rauschen' reduzieren, d. h. unnötige, ablenkende Elemente entfernen, einen guten Slogan zu Beginn einsetzen (sog. tagline).

623 Vgl. Wirth 2004 S. 206ff., S. 249.

624 Ziel = Inhalte komplett erfassen, Erfasste Textmenge = 100%, Aufnahme-Geschwindigkeit= 250 Wörter pro Minute, Aufgenommene Elemente = komplett.

625 Ziel = subjektiv wichtige Inhalte schnell finden; antesten, resp. Relevanzprüfung, um sie später aufzunehmen Erfasste Textmenge = 50%, Aufnahme-Geschwindigkeit= 500 Wörter pro Minute, Aufgenommene Elemente = hochinformativ-komprimierte Elemente wie Diagramme, Info-Grafiken, Links, Absatzanfänge, nur ein Argument pro Absatz. Das sog. ‚Gesichtsfeld' (fokussierter Bereich) wird reduziert auf gewählte Bildschirm-Bereiche. Hier tritt auch Banner-Blindheit ein (gezieltes Ignorieren von Inhaltskombinationen, die aufgrund ihrer mustertypischen Form und Elemente als subjektiv irrelevante gelernt und gewertet werden, z.B. Werbebanner (Vgl. Benway 1998; Pagendarm & Schaumburg 2001; Garcia & Stark 1991), aber m.E. auch Warntexte.

626 Vgl. Döring 2003 S. 249.

ressanten Inhalten. In diesem Modus lassen sich Leser am stärksten **durch Gestaltung führen**[627]. Wie Leser aneignen, ist situationsabhängig und individuell[628]. Die Kernaussage ist, dass aufsteigend mehr **Textteile** ausgeblendet und so **verpasst** werden. Dies muss einer Redaktion (z.B. bei sicherheitsrelevanten Texten) stets klar sein. Dahinter liegt die Erkenntnis, dass Aufmerksamkeit in zwei Qualitäten eingesetzt wird: als fokussierte[629] oder als schwebende Aufmerksamkeit[630]. Ähnliches findet sich auch bei NIELSEN[631]. Aus diesen Befunden leitet WIRTH weitere[632], je festzustellende Faktoren der **Zielgruppe** ab[633], die das Kontinuum von Eile bis Sorgfalt hervorheben.

Vertiefende, theoretisch und empirisch **fundierte analytische Begründungen** für Design finden sich als Gegenpol zum Populärtrend **außerhalb der IT-Design-Disziplinen** z.B. in der Psychologie oder in staatliche Forschungs-Einrichtungen. So gibt das U.S. Department of Health & Human Services mit Geleit von SHNEIDERMAN eine große Sammlung empirisch abgesicherter Usability-Befunde und abgeleiteter normativer Aussagen heraus[634]. Viele kursierende Annahmen werden dort bestätigt. WICKENS et al.[635] stellen auf Basis der kognitiven **Psychologie**[636] und unter Bezug auf Human-Factors (s. Kap.) eine Liste von Gestaltungsprinzipien des Display Designs zusammen. Sie betonen, dass diese nicht widerspruchsfrei zueinander sind, zueinander balanciert und auf die konkreten Situationen angepasst werden müssen (Liste s. Anhang). Auch NIEGEMANN betont diese **Dynamik** von Usability-Kriterien je nach Nutzungskontext, -zweck und -ziel[637]. Trotz der fundierten wissenschaftlichen Absicherung bleibt an WICKENS Konstrukt zu kritisieren, dass nur kognitive Aspekte einfließen. Soziale, emotionale-motivationale Dimensionen bleiben unbearbeitet. Das Kapitel über IT-Vertrauen, sowie die Kapitel zur Soziodynamik bilden dazu eine Ergänzung. SPINAS et al. stellen arbeitspsychologisch begründete, der ISO 9241-110 sehr ähnliche 'Kriterien benutzerorientierter Dialoggestaltung'[638] vor. Sie geben damit eine **lerntheoretisch** wichtige Ergänzung für die Usability-Definitionen, indem Sie als Forderung **Entlastung von Routinearbeiten** an der Software durch Automatisierung und **Freiheitsgrade je nach Erfahrung** hervorheben[639]. Sie nennen ferner[640] auch die Trennung der Handlung in drei **kognitive Regulationsebenen**[641] und die davon abhängigen menschlichen Handlungsautomatisierungsgrade und Fehlerhandlungen (s. Kap. Fehler Forschung und Human Factors), rückkoppelnde Kontrollprozesse oder die Arbeit entlang mentaler Modelle[642], resp. Problemräume bezüglich Ausgangs-

627 Ziel = Laut Wirth Text bewerten, subjektiv relevante Aspekte suchen, laut Primärquelle Garcia & Stark oder Pagendarm & Schaumburg (bezogen auf Zeitungen/Papiermedien) aber genau das Gegenteil und mit klarer Abgrenzung zum skimmen: offenes Aufnehmen fast ohne eigene Selektionsentscheidungen. Leser sichten Websites ohne Einengung des ‚Gesichtsfelds' über den gesamten Bildschirm. Erfasste Textmenge = 25%. Aufnahme-Geschwindigkeit= 1000 Wörter pro Minute. Aufgenommene Elemente = Hervorgehobene Informationen, Links, kaum Fließtext (Wirth erklärt aber nicht explizit, dass v. a. subjektiv als wichtig aufgeladene Reizworte erfasst werden).

628 Je nach subjektiv gewerteter Informationsqualität, je nach Interesse und Motivation, je nach verfügbarer Zeit (je mehr, desto eher wird gelesen) und je nach individuellen Gewohnheiten; Vgl. Wirth 2004 S. 206ff.

629 Serielles Denken, Abfolge einer Schrittreihe aus vertrauten Sequenzen, ähnlich der Skript-Theorie Schank Vgl. z.B. Schank 2010; Wirth 2004 206ff.

630 Dieser mentale Zustand beim Scannen verhindert Fixierung beim Problemlösen, indem neue Wege entdeckt werden (allerdings bleibt m.E. die Frage, wie sich ein fixierter Problemlöser aus der Fixierung lösen kann). Bei Kontakt mit einem interessanten Begriff wird nicht sofort auf Details eingegangen (eher breiter Kontext statt Verarbeitungstiefe). Leser verknüpfen Erfasstes ferner intuitiv zu Analogien (dafür bietet Wirth keine Erläuterung), fokussieren nicht auf bestimmte Abschnitte; Vgl. Wirth 2004 S. 206ff.

631 Vgl. Nielsen 1997, 2006, 2008.

632 In Abgleich zu z.B. Schäflein-Armbruster; s. Kap. Technische Redaktion.

633 Aufmerksamkeit (schwebend/fokussiert); Häufigkeit der Nutzung des Mediums (häufig/selten); Risikobereitschaft bei der Nutzung (gering/hoch); Wartetoleranz (ungeduldig/geduldig, laut Wirth wird ab 1 bis 10 Sekunden Warten als Warten empfunden, ab 10 Sekunden bricht Aufmerksamkeit ab oder werden Links als defekt gewertet; Vgl. Wirth 2004 S. 243); Frustrationstoleranz (gering/hoch); Suchstil (erschöpfend/abbrechend (erste Alternative wird gewählt, ähnlich dem satisficing-Konzept nach Simon (Vgl. Simon 1957; Lindblom 1956); Browsing-Stil (linkorientiert/suchhilfeorientiert). Vgl. Wirth 2004 S. 249. Ferner nennt er zwei vereinfachte Gestaltungs-Regeln, in deren Spannungsfeld Text erstellt werden soll: KISS – „Keep it simple and stupid" (Wirth 2004 S. 180) contra MAYA – „Most advanced, yet acceptable" (Wirth 2004 S. 177.).

634 Vgl. U.S. Department of Health & Human Services 2011.

635 Wickens et al. 2004 S. 185-193.

636 Die z.B. über begrenzte mentale Ressourcen, Schemata und Skripte des Gedächtnisses argumentiert.

637 Vgl. Niegemann et al. 2008 S.424.

638 Flexibilität/Individualisierbarkeit; Transparenz; Konsistenz; Unterstützung; Kompatibilität; Toleranz; Aufgabenangemessenheit (dies ist System-Funktionalität betreffend); Vgl. Spinas et al. 1990 S. 6. Auf Feldstudien und experimentelle Untersuchungen fußend.

639 Vgl. Spinas et al., 1990, S. 27.

640 Vgl. Spinas et al 1990 S. 3ff.

641 Sensumotorische Regulationsebene, Ebene flexibler Handlungsmuster und intellektuelle Regulationsebene; Vgl. Rasmussen 1983.

642 In der Disziplin ‚human centered computing' verweist im Übrigen z.B. Payne (Vgl. Payne 2003) drauf, dass das Ansetzen an mentalen Modellen ‚fruitful' für IT-Designer ist. Dort und auch in vielen weiteren Texten der Disziplin finden sich aber keine genaueren Ausführungen, vielmehr wird über historische Abhandlungen von Johnson-Laird und Gentner & Stevens referiert.

und Zielzustand (s. Kap. komplexes Problemlösen). Diese vertiefte arbeitspsychologische Sicht macht die **geringe Tiefe** der üblichen **IT-Design-Perspektive** deutlicher und zeigt ein **generelles Problem** der IT-Design-Disziplin: Normative Prinzipien (z.B. Leitsätze oder Heuristiken) müssen aus einem dahinterliegenden Erklärungs-Modell abgeleitet werden. In dieser Disziplin werden sie aber selten und zumeist verkürzt expliziert oder sind gar nicht vorhanden (isolierte Befunde statt integrierende Modelle, Ausnahme s.u.). Dies führt zu normativen Aussagen, die nicht mehr nachvollziehbar sind und blockiert so auch eine fundierte selbstgesteuerte Weiterentwicklung dieser Disziplin: So verweist z.B. KRUG (s.o.) zwar auf KLEINs Befunde zur Intuition (s. entspr. Kapitel), erörtert diese aber nicht und verpasst anscheinend die Einsicht, dass KLEIN keineswegs rein intuitive-reflexartig agierende Nutzer annimmt (KRUG-Gesetz 1), sondern eine Balance zwischen reflektierter Analyse und Intuition als Grundmuster beschreibt. Ergo sind KRUGs Empfehlungen für die von KLEIN beschriebenen Experten im natürlichen Feld ungewollt wenig angemessen. Hier nicht nutzbare Konstrukte sind ferner Norm-Definitionen aus **IT-Entwickler**- statt Nutzer-Sicht. Sie sollen knapp erwähnt werden: Die ISO/IEC 9126 für Softwarequalität bezieht sich ausschließlich auf die Qualität des Produkts IT, nicht auf die der Nutzung (Prozessqualität)[643]: Es wird die Außensicht auf Nutzer eingenommen. Qualitätsforderungen repräsentieren Logik und Bedürfnisse des IT-Entwicklers als Kontrast zum Nutzer[644]: Nutzer müssen das Bedienkonzept erlernen (statt IT-Bedienung leicht verstehbar zu machen), IT muss entbunden vom Nutzer vor Allem wartungsfreundlich, implementierbar und zuverlässig sein.

Nun zur **Heuristik**. Die meisten Erkenntnisse über erfolgreiches Usability-Design – ob empirisch abgesichert oder nicht – werden in sog. Usability-Heuristiken gefasst. Diese werden als mehr oder weniger umfangreiche Checklisten sowohl als Gestaltungs-Daumenregel-Methode[645] als auch als Experten-Bewertungs-Methode genutzt. Sie entstehen zuerst 1990 bei NIELSEN in Kooperation mit MOLICH[646] (der NIELSENs heuristische Erhebungs- und Mess-Ansätze später scharf kritisiert[647]) für die ACM[648]. 1994 werden sie von NIELSEN, 2006 von NIELSEN & LORANGER überarbeitet. MEIERT fasst sie 2005 in deutscher Sprache [649] (Liste s. Anhang). Darüber hinaus besteht eine **Vielzahl** an Usability-Heuristiken. Nach Sichtung ist festzustellen, dass sie zu großen Teilen identisch, bzw. überlappend sind, aber stets mindestens einen neuen Aspekt ergänzen. Doch auch sie bestehen meist ohne Rückbindung an Theorie und entstammen oft Labortests als konkrete Aussagen zu konkreten Fragen – verfolgen ergo keine integrierende Theorie. Die Kritik dazu ist bereits oben erfolgt. Neben NIELSENs Heuristiken bestehen z.B. Goldene Regeln des Interface-Designs nach SHNEIDERMAN[650], Primäre Prinzipien des Interaktionsdesigns von TOGNAZZINI[651], oder Usability-Maximen nach Lund[652] (s. je Anhang). Seine Checklisten werden von Usability-Experten als besonders relevant eingestuft, klingen eher sophistisch, sind aber gut abgesichert[653]. In seinen Heuristiken wird ferner die Grenze zwischen Usability und Utility (s.u.) überschritten. Des Weiteren listet z.B. auch MEIERT 100 Usability-Tipps[654], finden sich in der NIELSEN-NORMAN-GRUPPE unzählige Tipps aus Labor-Studien[655] und bestehen besonders modifizierte Heuristiken für z.B. ältere Menschen[656] (50+)

643 Sie wurde 2005 durch ISO/IEC 25000 ersetzt, dient aber noch gut als Beispiel.
644 Wartbar-/Änderbarkeit, Übertragbarkeit (im Sinne von Implementierbarkeit/Migration), Zuverlässigkeit, Funktionalität, Effizienz, Usability/Benutzbarkeit (als Aufwand für den Nutzer Konzept und Anwendung zu verstehen, sie zu erlernen und zu bedienen, die Attraktivität der Software für den Nutzer und deren Konformität als Grad, zu dem die Software Benutzbarkeits-Normen erreicht).
645 Vgl. Gigerenzer 2008 bzgl. der Daumenregel.
646 Vgl. Molich & Nielsen 1990.
647 Vgl. Molich 2006.
648 Association for computing machinery.
649 Vgl. Meiert 2005; Nielsen 2011; Meiert verbleibt sehr nah am Original-Wortlaut – bis auf den Fehler in Punkt 6 – darum wird seine Übersetzung genutzt.
650 Vgl. Shneiderman 1998; siehe auch Niegemann et al. 2008 S. 287f., 419ff.
651 Vgl. Tognazzini 2003, 2001. Der Gruppe um Nielsen und Norman zugehörig.
652 Vgl. Lund 1997.
653 Durch z.B. Wickens Befunde oder die des U.S. Department of Health & Human Services.
654 Vgl Meiert 2006.
655 Vgl. Nielsen-Norman-Gruppe 2011.
656 Vgl. Chisnell & Redish 2005.

der AARP[657] oder vom W3C[658] speziell für Barrierefreiheit handlungseingeschränkter Nutzergruppen[659]. Ihre Inhalte zeigen, wie plural und noch wenig verbunden die Befunde zueinander sind.

Ergo: Es bestehen trotz vieler Gestaltungs-Empfehlungen Argumentationsdefizite und Empirie-Bedarf. Es wurde bereits erwähnt, dass kognitive Aspekte der Wahrnehmung und Entscheidungsfindung nicht ausreichen. Auch wurde schon COOPERS Modell der Bedürfnis-Funktions-Kopplung vorgestellt, das den pädagogischen Anspruch nach ganzheitlichem Erfassen der Nutzerwelt stützt – und die Disziplin folgt solcherart Forderungen zunehmend mehr: Seit rund 10 Jahren **differenziert sich** die Sicht auf Usability weiter aus: So fordert z.B. SHEDROFF mit dem Konstrukt ‚experience design' Einbezug der ganzen psychischen und emotionalen Erfahrungswelt der Nutzer als Erweiterung rein rationaler Nutzbarkeit[660]. KRÖMKER[661] nennt bzgl. dieser subjektiven, nutzerabhängigen Dimension von Usability ebenfalls die **psychosoziale Umgebungsstruktur** und den **situativen Nutzungskontext** als relevante Aspekte – allerdings ohne weiter darauf einzugehen (Situativität und Kontext als besondere Aspekte werden noch mehrfach in Kapiteln erörtert). Auch differenziert sich, so KRÖMKER[662], die Forschung zu Usability zunehmend in die Dimensionen Technologie, Anwendungsfeld und Nutzergruppe[663] (z.B. BERGS Trennung in eher fremdbestimmte Industrie- und eher selbstbestimmte Wissensarbeiter mit je grundlegend anderen IT-Anforderungen[664]). Dies deckt sich auch mit Forderungen von Arbeitswissenschaftlern nach ganzheitlicher Betrachtung[665], die Mensch-, Technik-, und Organisations-Faktoren für Arbeitsgestaltungsentscheidungen erfassen (s. entspr. Kapitel). Auch die Forschung zu motivationalen Themen wie Vertrauen tritt in den Vordergrund (s.u.). Besonders im Hinblick auf **Expertise** nennt KLEIN 3 Schritte, wie man einen für das Subjekt besseren Umgang mit IT erreicht: Die Basis von Expertise und Intuition verstehen, kritisch hinterfragen, wie IT mit Intuition in Konflikt gerät, sowie mehr Unterstützung von Software-Entwicklern fordern und weniger Dominanz von ihnen hinnehmen[666]. Um dies leisten zu können, muss zuvor der Umgang menschlicher Experten mit komplexen, natürlichen Situationen verstehbar und hier erörtert werden (s. je entspr. Kap.). SCHLICK bringt **forschungsmethodische** Aspekte ein. Er weist darauf hin, dass die trianguläre Verbindung zwischen menschlichen Tätigkeiten, dafür nötigen IT-Funktionen (Utility) und Interaktionsproblemen mit IT (Usability) bestimmend sein muss für die Wahl des Forschungsdesigns. Während für die Usability typische Methoden bestehen (s.o.), sind für die Utility Erhebung völlig andere Methoden, Methodologien und Theoriefolien nötig: Qualitativ können nach Schlick z.B. RASMUSSENS Leitermodell oder KLEINS RPD-Modell genutzt werden, quantitativ kann z.B. GOMS[667] eingesetzt werden. Erstes ermöglicht Verstehen der Handlung, zweites die Messung ihrer Zeitaufwände. Für die Untersuchung wird nur Qualitatives relevant sein (und in separaten Kapiteln erörtert, s. Kap.), da es den im Erkenntnisprozess vorgelagerten und notwendigen Schritt darstellt[668].

Schädliches und förderliches Lernen und Arbeiten mit Computern und Utility

Vorab: Die Schädigung durch inadäquaten IT-Einsatz ist ein vieldiskutiertes Thema, das viel Besorgnis und **Warnungen** in den Forschungsdisziplinen hervorruft. DREYFUS & DREYFUS warnen bereits 1987:

657 American association of retired persons.
658 World wide web consortium.
659 Accessibility, nicht Usability; Vgl. W3C 1999, 2008, 2011.
660 Vgl. Shedroff 2001.
661 Vgl. Krömker 2007 S. 13.
662 Vgl. Krömker 2007 S. 21f.
663 Die Technologien augmented reality (computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung), ambient intelligence (Umgebungsintelligenz), mobile, interactive television; die Anwendungsfelder e-commerce, e-learning, car-entertainment und die Nutzergruppen Kind, Jugendlicher, Menschen mit Behinderung, Menschen hohen Alters, nationale Kulturen werden immer stärker erfasst.
664 Vgl. Berg 2010.
665 z.B. Ulichs MTO-Methode oder Leavitts tradiertem Diamantmodell; Vgl. Ulich 2005 S. 63 ff, S. 83ff; Leavitt 1965 S. 1144ff.
666 Vgl. Klein 2004 S. 279f.
667 Goals, operators, methods, selection rules.
668 Vgl. Card et al. 1983, Kieras 1996; Schlick 2006.

> *„Wenn es uns nicht gelingt, logischen Maschinen ihren angemessenen Platz zuzuweisen, als Hilfsmittel intuitiver menschlicher Experten nämlich, dann werden wir als Sklaven enden, die ihre kompetenten Maschinen mit Daten zu versorgen haben. Sollte die kalkulierende Rationalität triumphieren, so wird niemand mehr bemerken, dass etwas verloren gegangen ist.‘*[669]

So sehen z.B. auch LUTZ & MOLDASCHL die Gefahr, dass Erfahrungswissen durch den von der direkten, sinnlichen Erfahrung trennenden IT-Einsatz erodiert oder in der Entstehung behindert wird. Sie nennen 3 Mechanismen der sog. **Qualifikationserosion**[670]: Verlust von Erfahrungsmöglichkeiten als Folge seltener werdender Gelegenheiten und Notwendigkeiten in Prozesse steuernd einzugreifen, Entsinnlichung der Tätigkeit durch die Abnahme der Gelegenheit durch technische Medien hindurch Gespür für Systemzustände und Prozessabläufe zu gewinnen und Verfall von Wissen und Können durch mangelnde Übung wegen automatisierter Prozesse. Diese gefährdeten Qualitäten nennt LEONTJEW den persönlichen Sinn[671]. Somit verliert das Subjekt diesen bei der Nutzung von IT. ULICH folgert, dass aus abnehmender Prozessnähe abnehmende Prozesstransparenz für das Subjekt entsteht[672]. Die Frage, inwieweit Menschen diesen Schritt freiwillig gehen, stellt sich. HACKER listet differenzierter (in Logik eines Problemlöseprozesses) weitere negative Folgen[673] auf (z.B. Behinderung schöpferischen Planens), die entstehen, wenn Computer unangemessen Tätigkeitsanteile menschlicher Arbeiten übernehmen und diese zur sog. unvollständigen Tätigkeit (im Sinne LEONTJEWS) wird. Konsequenzen formulieren auch z.B. MARTIN & ROSE: Wird Erfahrungswissen ausgeblendet, schränkt das die Leistungsfähigkeit und die Voraussetzungen für die Steuerfähigkeit von Arbeitsvollzügen massiv ein. Qualitäts-, Zeit-, Flexibilitäts- und Kostenziele werden kaum erreichbar[674]. Vor **Langzeitfolgen** warnen WEBER & WEHNER: *„Nichts ist für die menschliche Arbeitspraxis so riskant wie eine Technologie, deren langfristige Implikationen für die Persönlichkeit, das Wohlbefinden und den wirtschaftlichen Erfolg verborgen sind.‘*[675]. Pointiert findet sich diese Ansicht in den sog. ‚**ironies of automation**‘ von BAINBRIDGE aus den 1980ern. Sie formuliert es so (hier nach ZAPF et al.)[676]:

> *„Die Technik übernimmt Aufgaben, damit der Mensch keine Fehler mehr macht. Versagt jedoch die Technik, dann soll gerade der ‚fehleranfällige' Mensch wieder einspringen. Da er jedoch bestimmte Tätigkeiten nicht mehr ausführen muss, beherrscht er sie im Notfall auch nicht mehr einwandfrei. Dadurch entstehen besonders gefährliche Situationen.“.*

AUCH VOLPERT zeigt den gefährlichen Widerspruch auf, dass Erfahrungswissen aufgrund des IT-Einsatzes kaum noch erworben werden kann, aber dennoch notwendig ist[677]. Berufsbildungsforscher SCHÜTTE berichtet vom ‚**lost apprenticeship**‘-**Dilemma**[678], das von GOTT[679] so betitelt und von BAINBRIDGE[680] als Dilemma erläutert wird: Der Lehrling sollte im Sinne des Cognitive Apprenticeship aktiv im Prozess der Arbeit und in konkreten, komplexen Situationen lernen, reale Erfahrungen machen, im Austausch mit erfahrenen Kollegen als Anleitern stehen[681](s. entspr. Kapitel). Aber im Umgang mit IT-Nutzung kann es zur lernhinderlichen Verunmöglichung dieser situierten, komplexen Aneignung kommen, weil der Lerner hohe Distanz zum eigentlichen Arbeitsgeschehen bekommt:

---

669 Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 274.
670 Vgl. Lutz & Moldaschl 1989. Im Ergebnisteil der vorliegenden Arbeit wird es Kompetenzerosion genannt, da m.E. eher situativ eingesetzte Kompetenz denn schulische Qualifikation betroffen ist.
671 Vgl. Leontjew 1977.
672 Vgl. Ulich 2005 S. 318.
673 Folgendes wird so behindert: Eigenes, motivierendes Zielsetzen und Entscheiden über das Vorgehen; somit auch die Möglichkeit Verantwortung dafür zu übernehmen; schöpferisches Planen; selbständiges Prüfen und Korrigieren; evtl. sogar aktives Tätigsein (statt dessen passives Überwachen); Kooperation mit Anderen und so Persönlichkeitsentwicklung; Vgl. Hacker 1988 S. 10.
674 Vgl. Martin & Rose 1990 S. 36.
675 Weber & Wehner 2001 S. 4.
676 Zapf et al. 1999 S. 407.
677 Vgl. Volpert 1999, S. 172.
678 Im Sinne von: Verlust des Lehrling-Seins, verloren gegangener Lehrling, verloren gegangene Lehrlings-Erfahrung.
679 Vgl. Gott 1988.
680 Vgl. Bainbridge 1983, 1987.
681 Vgl. Schütte 2008 S. 160f.

> *„Der Wahrnehmungshorizont (des Lernenden, Anm. HL) ist auf das unmittelbare Handlungsfeld der computergestützten Arbeit (…) reduziert, es greift nicht auf die konkreten Vorgänge und Ereignisse aus (…). Ohne den Anstoß zur (immerhin möglichen) zeitlichen und räumlichen Verknüpfung von Ereignis- und Verhaltenssequenzen (…) durch den erfahrenen Kollegen und Vorgesetzten (..), können (…) differenzierte mentale Modelle bzw. kognitive Strukturen kaum entstehen. (…). Das (…) Dilemma besteht darin, dass die fehlerinduzierende Beschaffenheit des Systems (…) einen hohen Bedarf an Expertise generiert, während es (…) kaum zu dessen Entstehung beiträgt (Vgl. Bainbridge 1987)"*[682].

KLEIN kritisiert den auf das Objekt ‚Information' fokussierten Blick und verweist auf den das Subjekt fokussierenden Blick seiner kognitiven Tätigkeitsanalyse: *"Getting the right information to the right place at the right time puts the focus on information. But the purpose of the information is better sensemaking and decision making."*[683]. Er sieht vor Allem drei **negative Effekte der IT für intuitiv-analytische Entscheidungsprozesse** der Experten (analog KLEINs RPD Modell): *„First, it can disable the expertise of people who are already skilled. Second, it can slow their rate of learning, so that it takes much longer for people to build up their intuitions and expertise. And third, it can teach dysfunctional skills that will actively interfere with the peolple's ability to achieve expertise in the future."*[684]. Unangemessen eingesetzte IT erzeugt laut KLEIN mehrere **expertise(zer)störende Effekte** und senkt somit die Arbeitsqualität der Subjekte[685]. KLEIN beschreibt z.B., wie Nutzer eines Entscheidungshilfssystems[686] zuerst in der Masse von Informationen aus dem IT-System die Orientierung verliert, die IT-Hilfssysteme dann die Daten für ihn ordnen, ihn dabei aber völlig von der realen Situation im Feld entkoppelt haben. KLEIN ist der Meinung, dass sich IT-Entwickler darum nicht wundern sollten, dass Nutzer sich dem System verweigern[687]. Die Nutzer erleben den Kontrollverlust sowohl über die IT als auch über ihre Arbeit: *„The more attention we have to spend on figuring out how to navigate through a decision support system, the less is available for staying on top of the situation."*[688]. BRODBECK et al. schätzen aufgrund ihrer Analysen ferner, dass Computer-Nutzer 10 % ihrer Computer-Arbeitszeit nur damit verbringen aufgetretene Probleme zu bewältigen[689] – die lernschädigenden Effekte sind damit noch unerwähnt. Auch müssen in diesem Zusammenhang stets der erwartbare **Widerstand** bei unangemessen angebotenem E-Learning und die **Nachteile und Risiken computervermittelter Kommunikation** bedacht werden. Diese sollen hier aber nur als relevant genannt werden, denn sie werden separat im Kapitel „Vergemeinschaftung beim Lernen und e-Learning" erörtert. Letztlich besteht ein **gravierendes Experten-Missverständnis** in der IT: NIELSEN (Usability), aber auch COOPER (Utility) oder RASKIN[690] argumentieren, inwiefern Software für Experten angepasst werden soll. Während COOPER empfiehlt, sich auf Fortgeschrittene Nutzer zu konzentrieren[691], meint RASKIN, dass jedes Interface von allen Expertise-Stufen passend nutzbar sein und keine Trennung stattfinden sollte[692]. NIELSEN gibt Hinweise, was bei Usability-Tests mit Experten zu beachten ist, dass seit den 1980ern zunehmend auch normale Nutzer[693] Expertenstatus erreichen und wie man Nutzer schnell durch Training zum Experten macht[694]. Ähnliches findet sich bei SHNEIDERMAN & PLAISANT oder HERMANN (aus TEKOM-Sicht)[695]. Hieraus wird ein **Missverständnis** erkennbar: Alle drei Autoren verstehen unter einem Experten einen **Experten der Nutzung** der jeweiligen Software, einen sog. ‚power-user'.

682 Schütte 2008 S. 160f.
683 Klein 2008a S. 27.
684 Klein 2004 S. 261.
685 Unangemessen eingesetzte IT stört die Musterwiedererkennung durch die Entkopplung des Arbeiters von den wahrzunehmenden Daten, beschränkt die Art wie man nach Daten sucht, schwächt/vermindert mentale Modelle. Unangemessen eingesetzte IT versteckt vor dem Nutzer ihre Begründungen wie sie die Daten verrechnet, wie sie schlussfolgert. Sie kann Arbeiter weniger situativ anpassungsbereit machen und kann Arbeiter passiv machen. Vgl. Klein 2004 S 263ff.
686 Dies soll dem Nutzer helfen Informationen zu bewerten und somit Probleme korrekt zu lösen.
687 Vgl. Klein 2008a, S. 27.
688 Klein, 2004 S. 281.
689 Vgl. Brodbeck et al. 1993 S. 303.
690 Begründer des Macintosh-Projekts für Apple in den 1970er Jahren.
691 Da jeder nur kurze Zeit Anfänger ist, lange Zeit Fortgeschrittener bleibt und nur mancher Experte wird.
692 Bzw., dass zumindest die als Anfänger gelernten Bedienweisen sich im Expertenstadium nicht als obsolet herausstellen dürften. Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 33ff; Raskin 2000 S. 68ff.
693 Nicht nur sog. geeks (übertrieben Computer- und Fiktions-Begeisterte).
694 Vgl. Nielsen 2010, 2000.
695 Vgl. Shneiderman & Plaisant 2005; Hermann 2007 S. 68.

Die Expertise-Forschung hingegen versteht unter einem Experten einen **Experten in der Fachdomäne** mit besonderen Wissens- und Handlungsmustern – wie er dabei den Computer nutzt, ist dann die daraus entstehende, aber völlig anders zu denkende Frage. So würde z.B. ein Computer-Anfänger, der Domänen-Experte ist, das von den Autoren entworfene Raster sprengen.

Nun zu **förderlichen Aspekten und Ansätzen**: Hier bietet sich zuerst der Blickwechsel auf die **Utility** (IT-Funktion) als oft vergessene Heuristik und als Basis von Usability. COOPER erstellt Gestaltungsregeln für Utility sowie Usability in der Interface-Entwicklung. Er unterscheidet **Axiome** (z.B. *„Do, don't ask. (But, Erg. H.L.) make all actions reversible"*[696]) und darauf aufbauende **Design-Tipps** (z.B. *„Think about how a digital device will be held and carried"*[697]) und erreicht damit eine Verbindung von abstrakten Grundsätzen und konkreten Vorgaben[698] (s. Anhang). Die **Prinzipien des human-centered-computing**[699] (s. Anhang) sind integrativ[700] von HOFFMAN & MILITELLO zusammengestellt[701]. Sie stellen einen völlig anderen, fast philosophischen, strategisch-weitsichtigen Blick auf die Entwicklung von IT dar und umfassen auch – wie COOPERs Listung – nicht nur Usability Aspekte, sondern sind ganzheitlich (z.B. *Janus Prinzip: Nutzerzentrierte Systeme erzwingen keine Trennung zwischen Lernen und Performen. Sie integrieren beides.*[702]). Die Forderungen beider Konzepte bieten Brücke zwischen (didaktischer) Analyse und Gestaltung. Sie werden in der (didaktischen) Gestaltung oft übersehen, Usability-Aspekte hingegen überbetont. Auffällig in Abgleich zu Prinzipien technischer Redaktion (s. Kap.) ist, dass zwar keine direkten, praktischen Gestaltungsempfehlung gegeben werden, aber dafür die strategische, bzw. theoretische Ebene erfasst wird. Dies macht es möglich – allerdings nur auf Basis von Theoriefolien zu Menschenbild, Erkenntnistheorie und Handlungstheorien – aus diesen Prinzipien dem Feld angemessene operative Gestaltungsschritte zu entwickeln. Diese Prinzipien sind im Übrigen nah an didaktischen Prinzipien[703]. Nun zur **Verteilung der Arbeit** zwischen Mensch und Maschine. Die **MABA-MABA**[704] Liste des Human Factors Psychologen FITTS definiert Tätigkeitsaspekte, die Maschinen, resp. Computer besser beherrschen als Menschen. Laut HOFFMANN & MILITELLO impliziert diese Liste (die auch von NORMAN kritisiert wird) die **falsche** Annahme, dass Tätigkeiten kontextfrei erfassbar und nicht situativ-dynamisch, sondern nur einmalig zwischen Mensch und Maschine zu vergeben sind. Die Liste ist aufgrund ihres Alters (1950er) und der damaligen begrenzten Informations-Technologie nicht mehr stimmig, dennoch leitet sie noch immer **populäre** Annahmen[705] und einige Annahmen treffen noch zu. Die Funktionsteilung (allocation) zwischen Mensch und Maschine kann außerdem nach BAILEY aufgrund von fünf **Gründen** erfolgen (z.B. Ersparnis oder Lernförderung)[706]. KLEIN definiert mit KAHNEMANN eine ähnliche Teilung, die aber nicht Gründe, sondern **Ergebnis** der Allokation in den Fokus rücken. Dabei entsteht ein Kontinuum von eigenständiger Entscheidungsfreiheit durch Nutzer bis zur eigenständigen Entscheidungsfreiheit beim Computer[707], also die Polaritäten arbeitsorientierte IT contra technikorientierte IT mit Auswirkungen auf die Verteilung von Verantwortungen und auf Rechte wie Regulation, Steuerung, Kon-

696 Cooper & Reimann 2003 S. 507ff.
697 Cooper & Reimann 2003 S. 507ff.
698 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 507ff.
699 Vgl. Orasanu & Connolly 1993.; Vgl. ganzheitlich Hoffman & Militello 2009 S. 311; Hoffman & Woods 2005 S. 76ff. Übersetzung im Anhang H. L.. Die Titel der Prinzipien stammen aus dem amerikanischen und nutzen US-amerikanische Sinnbilder, die dort kulturelle allgemein bekannt, für Europäer aber kaum verstehbar sind. Daher werden sie sinngemäß übersetzt.
700 Aus Texten von z.B. Hoffman; Norman; Endsley; Woods; Hollnagel; Klein oder Roth.
701 Quellen Vgl. je Hoffman & Woods 2005 S. 76ff.
702 Vgl. Hoffman & Woods 2005 S. 76ff.; Hoffman & Militello 2009 S. 311.
703 Vgl. z.B. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001.
704 Men are better at, machines are better at. Vgl. Fitts 1951.; Norman 1988; Hoffmann & Militello 2009 S. 95f.
705 Auch werden andere Modelle nach Fitts, z.B. das Mauszeigergesetz heute noch angewendet. Vgl. Fitts 1992 S. 262ff.
706 Comparison allocation: Allokation gemäß der Fittsschen MABA-MABA-Listen, die festlegen, was Mensch und was Maschine besser kann (men are better at); leftover allocation: maximale Automatisierung (im technischen Kontext oft und gern von IT-Bauern eingesetzt), nur nicht automatisierbare Funktionen bleiben dem Mensch zugeordnet; economic allocation: nur Kostenreduktion steht im Fokus der Gestaltungsentscheidungen; humanized task approach: Förderung menschlicher Fähigkeiten steht im Fokus, Technikeinsatz soll nur unterstützen und dennoch bestimmte menschliche Defizite kompensieren; flexibel allocation: Nutzer bestimmte frei, wie und mit welchen IT-Werkzeugen er Tätigkeiten erfüllt; Vgl. Bailey 1989 S. 189, zitiert in Rauterberg, Strohm & Ulich 1993 S. 12.
707 Der menschliche Entscheider entscheidet eigenständig ohne Maschine; Algorithmen unterstützen den menschlichen Entscheider; das Computer-Entscheidungssystem trifft die Entscheidung, der menschliche Entscheider kann oder muss aber Eingaben dazu machen; das Computer-Entscheidungssystem trifft die Entscheidung komplett eigenständig; Vgl. Klein 2009 S. 116ff.

trolle und Informationszugang (s. Anhang)[708]. KLEIN berichtet, dass von Entwicklern oft eine zu stereotype Extremposition eingenommen und je nachdem volle Ersetzung durch IT oder leichte IT-Unterstützung gefordert wird[709] – „human-as-hazard" oder gegenläufig „human-as-hero"[710]. Dies erhält erst in einer Zusammenschau Bedeutung: ULICH argumentiert, dass IT, die nur orientiert auf das Technik-Objekt gestaltet wird, Verunmöglichung der Aufgabenorientierung und somit **Blockade der Kompetenzentwicklung**[711] erzeugt[712]. Im Umkehrschluss ist für Kompetenzaufbau also IT nötig, die Nutzer mehr, bzw. auch ins Zentrum stellt und deren (offenliegenden und verdeckten) Anforderungen bedient (Orientierung an Subjektivität). Dies sollte aber nicht dogmatisch überhöht, sondern **balanciert** zu Arbeitszielen erfolgen. Die Frage der Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine führt zwangsläufig zu Fragen nach **wechselseitiger Anpassung** (Adaptation) beider Akteure. So stellen z.B. PAETAU & PIEPER schon in den 1980er Jahren fest *„(Es gibt, Erg. H.L.) keinen Grund, nach einer im System zu verankernden, scheinbar objektiven Dialoggestaltung zu suchen"*[713] und meinen damit, dass Dialoggestaltung, resp. Nutzerführung (Fremdsteuerung) primär an **dynamischen**, durch Erfahrung wachsenden menschlicher Kompetenz außerhalb des Systems auszurichten ist. HACKER[714] empfiehlt in Anlehnung an RAUM[715] das Prinzip wählbarer Informationsangebote: Da es nicht die optimale Dialogform gibt, sondern diese eher unvorhersehbar von Aufgabe und Nutzer abhängt, sollten verschiedene Varianten von individuell wählbaren Dialogen[716] geboten werden. Dies ist ein Hauptprinzip der Arbeitsgestaltung – das Prinzip des Einräumens von **Tätigkeitsspielraum**. TRIEBE et al. sehen in der Schaffung von Individualisierungsfreiräumen schon in den 1980ern *„eines der wichtigsten Mittel zur Beanspruchungsoptimierung, Stressprävention und Persönlichkeitsförderlichkeit"*[717]. Aktuelleres findet sich zum Thema bei LEUTNER[718], der wie schon TRIEBE et al.[719] in **Adaptivität** und **Adaptierbarkeit** differenziert: Die Grundidee ist nicht wie oben arbeitswissenschaftlich, sondern lerntheoretisch (bei LEUTNER allerdings instruktionspsychologisch-kognitivistisch und kybernetisch, Lernen wird rational-kognitiv und individuell betrachtet. Die Idee ist aber durchaus auch in andere Lerntheorien kritisch denkbar). Die Grundidee ist, wie erläutert, dass Computer-Unterstützung **selbststeuerungsangemessen**[720] sein muss. Zu viel oder zu wenig Unterstützung erzeugt Behinderungen des Lernens und Arbeitens, ist nach LEUTNER störend und unerwünscht[721]. Zugleich verändert sich das Ausmaß nötiger Unterstützung mit zunehmender Expertise[722]. Das Gesamtkonstrukt **Adaptation** wird unterschieden in **Adaptivität** als sog. Mikro-Adaptation[723] und **Adaptierbarkeit** als sog. Makro-Adaptation[724]. Adaptation hat **Lehr-Funktionen**[725], **Ziele** und **Maßnahmen** (z.B. die Funktion ‚Informationen einspeichern', das Ziel ‚Lerndefizite kompensieren' und die Maßnahme ‚mit zunehmender

708 Vgl. Ulich 2005; Rauterberg, Strohm & Ulich 1993, 1993a.
709 Vgl Klein 2009 S. 125.
710 Klein 2009 S. 125.
711 Vgl. Rauterberg, Strohm & Ulich 1993 S. 8; Ulich 2005 S. 314.
712 Kleins Kritik an IT, s. Kapitel, steht dazu in Einklang und Ergänzung.
713 Paetau & Pieper 1985 S. 318.
714 Vgl. Hacker 1987 S.41.
715 Vgl. Raum 1986.
716 Dialog meint dabei Hilfe, Bildaufbauform, Kodierung oder Kommandos.
717 Triebe, Wittstock & Schiele 1987 S. 185.
718 Vgl. Leutner 2002, S. 115ff.
719 Vgl. Triebe, Wittstock & Schiele 1987, S. 78ff.
720 Selbststeuerung wird sowohl kognitivistisch, als auch spät-behvioristisch (Vgl. Leutner 2002 S. 115) als auch konstruktivistisch (Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001) diskutiert.
721 Hier nimmt er nun doch Widerstände als bedeutsam an, die kognitivistisch oder zumindest behavioristisch eigentlich als nicht messbar ignoriert werden.
722 Vgl. Leutner 2002 S. 115ff.
723 Das System ist selbst in der Lage, den Unterstützungsbedarf des Lerners zu diagnostizieren und angemessene sog. Lehrfunktionen zu erzeugen. Dies erfolgt in kurzen zeitlichen Abständen (für Mikro-Nutzungsphasen) und für Lerner-Eigenschaften, die sich rasch verändern (z.B. Wissensstand). Leutner räumt ein, dass sowohl leicht als auch schwer diagnostizierbare Aspekte bestehen.
724 Die Diagnose erfolgt extern (ob durch den Nutzer selbst oder z.B Lehrende bleibt offen) und der Unterstützungsbedarf wird darauf basierend auf das Optimum eingestellt. Dies erfolgt in größeren zeitlichen Abständen (in Makro-Nutzungsphasen) und ist daher nur sinnvoll, wenn die Eigenschaften des Nutzers, auf die makro-adaptiert wird, sich auch nur langsam ändern – nicht mehrfach während der Nutzungsphase. Jede Veränderung würde schließlich ein nicht mehr passendes Unterstützungsgefüge bedeuten. (Messgrößen sind, so Leutner, Persönlichkeitseigenschaften oder sog. kognitive Stile wie z.B. Intelligenz, Lernstil, Ängstlichkeit, Interessen).
725 Nicht Lern-Funktionen – es sei nochmals betont: rein kognitivistisch – und damit mit subjektwissenschaftlicher Argumentation schwer vereinbar, weil weder hinreichend sozial noch interessengeleitet.

Programm-Beherrschung Funktionen freigeben' (Adaptierbarkeit))[726]. LEUTNER verweist ferner darauf, das menschliche Lehrende Potential und Balance der Computer einschätzen lernen und auch die nicht-automatisierbaren adaptiven Aspekte weiterhin selbst leisten müssen[727]. Weitere bereichernde Ideen entwickeln die CTA- und NDM-Forscher entlang der RASMUSSEN-Leiter (s. entspr. Kapitel) in Bezug auf **adaptive** Funktionen des Systems. Ein Beispiel ist die **Pandämonium**-Metapher[728]: Kleine Programme (sog. ‚demons'), die im sog. ‚Pandämonium'[729] in Koalitionen agieren, überwachen halb schlafend Prozesse und erwachen bei Bedarf als aufmerksamkeitserzeugende Helfer (‚shrieking demons') für den Nutzer, der sich im sog. ‚skill-, oder ‚rule-based' Performanz-Level bewegt (s. entspr. Kapitel). In nächster Stufe erleichtern sie die Bildung mentaler Modelle zu Ereignissen im überwachten Raum (‚perceptual demons') durch multiple Wahrnehmungshilfen[730]. Auch die Idee der **adaptiven ‚engen und losen Zügel'** (loose reins) ist eine anregende Bereicherung für die Mediendidaktik und o.g. Adaptivitätskonzept. Das Konzept wird von NORMAN reaktiviert[731], aber auch ULICH regt an, dass Tätigkeitsaufteilungen zwischen Mensch und Maschine nicht starr und dauerhaft, sondern **situationsspezifisch und dynamisch** sein sollten[732]. Er verweist auf frühe Konzepte[733], sowie auf KRAISSs Konzept der Adaptivität (den sog. ‚adaptive observer'): *„The adaptive observer will, after sufficient training, suggest a choice that is in line with observers preferences. Sometimes, the human will be confronted with a contradicting proposal indicating that his decisions have not been consistent. Even in that case, however, he is entirely free to make up his mind which will eventually result in a retraining of the adaptive device"*[734]. Doch NORMAN erweitert die Idee der dynamischen Verteilung sogar um die **symbiotische** Teilung. Er verwendet die Metapher eines Pferds mit Reiter und losen Zügeln[735]: Beide verkoppeln sich über die Zügel, die der Reiter/Nutzer je nach Bedarf locker hängen lassen und so Autonomie, bzw. Kontrolle an das Pferd/den Computer abgeben kann. Währenddessen kann der Reiter seine Aufmerksamkeit auf andere Tätigkeiten lenken, darf und kann aber schnell wieder die Zügel aufnehmen, um selbst Kontrolle zu erlangen. Dies soll für Akte rational-analytischer Überlegung als auch für intuitives Erkennen und Entscheiden möglich sein[736]. Moderne Software sollte dafür letztlich – wie das altgediente Pferd – erstens **vorhersagbar und berechenbar** funktionieren, ohne zweitens **aufdringlich und ablenkend** zu sein[737]. In Bezug auf die Berechenbarkeit entsteht jedoch ein **Dilemma**: Der Computer sollte nicht versuchen, so NORMAN, Motive oder Handlungsabsichten der Nutzer zu schlussfolgern. Er könnte ermangelst kontextsensitiver Informationen leicht falsche Schlüsse ziehen, doch vor Allem nicht mehr berechenbar sein, so dass seine Aktionen für den Nutzer **nicht mehr vorhersagbar** sind. Ein Pattsituation entsteht: Beider versuchen wechselseitig vorauszusehen, wie der Andere handeln wird. Die Folgerung daraus führt zur Frage, **welcher Teil** des Systems Mensch-Maschine vorhersagbar agieren soll. NORMAN entscheidet, dass der Computer vorhersagbar agieren muss[738], da der Mensch mehr sog. ‚Weltwissen' und Intelligenz hat, das kaum mit dem Computer abstimmbar ist (damit sind vermutlich situative und kontextuelle Informationen gemeint – die aktuellen Grenzen künstlicher Intelligenz)[739].

726 Vgl. Leutner 2002 S. 118.
727 Vgl. A. a. O. S. 115ff.
728 Altes Modell künstlicher Intelligenz nach der Grundidee von Jackson, basierend auf dem Lernparadigma von Selfridge. Vgl. Jackson 1987; Selfridge 1959.
729 Dem Betriebssystemkern im Modell nach Jackson, bzw. im Verbund kognitiver Prozesse im Modell nach Selfridge.
730 Vgl. Hoffmann & Militello 2009; Rasmussen 1983.
731 Vgl. Norman 2007 70ff.
732 Vgl. Ulich 2005 S. 323.
733 Vgl. Norman 2007 mit Verweis auf Chignell, Loewenthal & Hancock 1985 S. 623.
734 Kraiss 1989 S. 3.
735 Die Idee zur Metapher der losen Zügel stammt, so Norman, eigentlich aus Braunschweig von Flemisch (Quelle nicht angegeben).
736 Norman 2007 S. 45.
737 Vgl. Norman 2007 S. S. 21, 70f.
738 Nach einem mehr oder weniger expliziertem und dem Nutzer dargelegten Regelwerk (playbook).
739 Vgl. Norman 2007 S. 76f.

Emotionale Dimension des Computers

Vorab braucht es den Blick zur Disziplin Informatik. Der Blick praktischer Informatik[740] wird eigentlich erst dann relevant, wenn Motive und Handlungen der Nutzer schon rekonstruiert sind. Dennoch erfordert die Diskussion emotionaler IT-Aspekte (z.B. Vertrauen) einen Exkurs zu **Expertensystemen** der IT[741]: Ein Expertensystem ist eine Software, die auf Basis von expliziertem[742] Expertenwissen, von Entscheidungsprozessen und von als relevant definierten Fakten Nutzern Unterstützung bei der eigenen Entscheidung in der Tätigkeit bietet[743]. Diese Systeme entstehen nach dem **Versagen** des **General Problem Solvers** von NEWELL & SIMON[744]: Sie konstruieren ein allgemeingültiges Modelle für alle denkbaren kognitiven Entscheidungen, erkennen aber, dass Domänenspezifika hoch einflussreich und Lösungswege somit nicht verallgemeinerbar (general) sind. Die Qualität des Expertensystems entsteht darum neben dem bloßen Inhalt vor Allem durch situative Fehlerfreiheit und situative Angemessenheit der maschinellen Schlussfolgerungen[745]. Unterstützung durch Expertensysteme sollte nur dort erfolgen, wo **Experten nicht vorhanden** sind oder wo sie zwar anwesend sind, die Komplexität und diffuse Menge der Daten aber menschliche Verarbeitungskapazität **überfordert** und wo Handlung nicht in formalisierte Regeln fassbar ist, sondern nur empirische (Mess-)Daten vorherrschen[746]. Diese Annahme und die darin implizite Mutmaßung, dass diffuses empirisches Wissen in computerlesbarere Form aufgefasst werden kann, ist **mit** den **aktuellen Modellen** menschlicher Entscheidungsforschung allerdings **unvereinbar** (s. Kap. zu Expertise, sowie Kap. Forschung zu natürlich-intuitiver Entscheidungsfindung)[747]. KLEIN warnt ferner davor, dass Experten, wenn Systeme ihre Tätigkeit übernehmen, **emotional** reagieren (‚sich in ihrer Ehre gekränkt fühlen')[748]. KONRAD sieht Expertensysteme ferner nur dann als sinnvoll herstellbar, wenn Experten ihre Methoden **artikulieren** können, sie in ihrer Einschätzung übereinstimmen, das Problem gut verständlich und nicht zu schwer ist (nicht weiter erläutert) und wenn es sich nur um kognitive Fähigkeiten handelt. Die Punkte eins bis drei sind allerdings in natürlichen Feldsituationen im Arbeitsalltag von Experten fast nie gegeben, wie diese Studie zeigen wird[749] und Artikulation des Wissens ist für Experten oft **schwer leistbar**[750]. Kritisch an Expertensystemen ist ferner, dass sie ohne menschliche Betreuung und bei zu viel Vertrauen in sie unter Umständen **zentrale Bedingungen eines zu lösenden Falles nicht erkennen** können[751]. Sollte eine solche spezielle Situation auftreten, wird die menschliche **Intuition** als Fähigkeit zu holistischem Erkennen von Ähnlichkeiten und Unterschieden der Situationen von KONRAD als überlegen angesehen[752]. Allerdings nimmt er diese Fälle als Ausnahme an, während z.B. KLEIN diese für komplex-dynamische Situationen (z.B. die

740 Algorithmen, Datenstrukturen und Datenbanken (Programmiermethodik und -methodologie, Effizienz von Programmen, Programm-Syntax und -Semantik),Informations-Auffindungs- und Visualisierungs-Strategien (Methoden für effizienten Zugriff und Suche von großen, unstrukturierten Datenmengen; Darstellungslehre dieser), Software Engineering (Projekmanagement-Standards und -Prozesse), System-Safety und -Security (Lehre von Fehler-Kausalitäten über formale Semantik, Risiko-Einschätzung, z.B. Ereignisbäume), Mensch-Maschine-Interaktion (natürlich-sprachliche Dialogsystem, multimodale Schnittstellen, sowie Aspekte der Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und Handlungssteuerung beim Menschen). Vgl. z.B. Universität Bielefeld 2010.

741 Hier werden neben Konrad aber gezielt nur Wikipedia-Sekundär-Quellen und Universitätsselbstdarstellungen zitiert, da dieser Zweig der Informatik der pädagogischen Sicht fern ist und Ausführungen in Fachliteratur-Primärquellen aus dieser Perspektive kaum verständlich sind. Vgl. Konrad 2001; Wikipedia 2010b; z.B. Universität Bielefeld 2010.

742 Zur Problematik der Explikation von Experten-Wissen wird Polanyis Position noch dargestellt; Vgl. Polanyi 1985.

743 Laut Durkin fallen hierunter Dateninterpretation, Überwachung, Diagnose, Therapie fehlerhafter Systemzustände, Auswahl, Planung, Entwurf, Prognose, normative Präskription, Simulation oder Unterricht, wobei die Diagnosefunktion am häufigsten vorkommt; Vgl. Durkin 1993, 1994 zitiert nach Konrad 2001. Reine Informations-Datenbank- oder Dokumentationssysteme (z.B. google) sind davon abzugrenzen.

744 Vgl. Newell & Simon 1961.

745 Es bestehen dafür fallbasierte, regelbasierte und Entscheidungsbaum-Systeme: Fallbasierte Systeme übertragen auf dem Prinzip der Ähnlichkeit basierend Lösungen aus vergangenen Fällen auf neue Fälle (Dies ähnelt stark dem noch vorzustellenden menschlichen Expertenhandeln). Regelbasierte Systeme nutzen keine konkreten Fälle, sondern allgemeine Regeln. Entscheidungsbaum-Systeme sind für Klassifizierungsanliegen gedacht. Über Attribute „lernt" dieses System induktiv selbst zu klassifizieren. Vgl. Konrad 2001; Wikipedia 2010b; z.B. Universität Bielefeld 2010.

746 Vgl. Konrad 2001; Wikipedia 2010b; Universität Bielefeld 2010.

747 Vgl. z.B. Klein 2009.

748 Vgl. Klein 2009 S. 123.

749 Vgl. auch Zsamok & Klein 1997.

750 Zur Problematik der Explikation von Experten-Wissen wird Polanyis Position noch dargestellt; Vgl. Polanyi 1985.

751 Es werden eben nicht alle vorhandenen Daten der Situation, sondern nur eine programmierte Auswahl zur Entscheidung herangezogen. Die Kontextualität der spezifischen singulären Situation gerät dabei leicht aus dem Blick. Vgl. wikipedia 2010b.

752 Vgl. Konrad 2001.

Werkstatt) als Dauerzustand annimmt[753]. Beispiele sind Schokoladenriegel oder Taschentuch im Tank, die nur vom Experten, aber nicht vom Diagnosegerät erkannt werden können. Die **Grenzen der Maschine** sind somit offenkundig. Und dies bedeutet, dass neben kognitiven Aspekten mit zunehmender Autonomie der IT und mit zunehmender Komplexität der Tätigkeit das **emotionale Mis-/Vertrauen** in IT und ihre **Durchschaubarkeit** erfolgskritischere Faktoren werden:

> *„As personal assistant software matures and assumes more autonomous control of user activities, it becomes more critical that this software can tell the user why it is doing what it is doing, and instill trust in the user that its task knowledge reflects standard practice and is being appropriately applied (…).“*[754].

COOLEY berichtet von Arbeitern, die **Widerstand** aufbauen, wenn ihr **Wissen** zum Aufbau von IT-Experten-Systemen (s.u.) **extrahiert** werden soll. Sie wollen so Enteignung ihres Wissens vermeiden[755]. (Er nimmt dabei ferner an, dass dies auch belegt, dass der Zugang zu implizitem Wissen (s. Kap) nicht durch dessen Unartikulierbarkeit (wie POLANYI es attestiert), sondern motivational blockiert wird. Allerdings ist das eine kein Beleg gegen das Andere). Darum muss nun auch hier die **emotionale Dimension des IT-Vertrauens** erörtert werden – und damit endet der Exkurs: Seit ein paar Jahren geraten neben der Usability weitere Faktoren der **User Experience** (im Sinne ganzheitlichen Nutzungs-Erlebens) in den Blick von Forschung und Praxis. Dabei wird deutlich, dass diese starken Einfluss auf Medien-Nutzung haben, also für arbeits- oder lernförderliche Medienprodukt nicht vernachlässigt werden dürfen. Doch während die Praxis schnellstmöglich nach neuen Lösungen sucht[756], muss Forschung sich zuerst auf die Analyse konzentrieren, um neuen Lösungen eine gesicherte Begründung zu geben und Fehler durch fehlendes Verständnis der Subjektsicht zu vermeiden. Bisherige Konstrukte wie Joy of Use oder Nutzerziele (s. entspr. Kapitel) können leicht zu oberflächlich und schadenerzeugend für Nutzer und Unternehmen gefasst werden, wenn nicht nach der Gewordenheit gefragt wird und subtile Aspekte nicht sorgfältig rekonstruiert werden. Die Forschungsgruppe um SCHAFFER[757] nimmt unter dem Titel **‚persuasive design‘**[758] Emotion in Bezug auf Software in den Fokus. So ruft z.B. PATEL[759] dazu auf nicht nur nach Usability im Sinne von ‚kann der Nutzer das Programm angemessen für sich nutzen‘ zu fragen, sondern den oft notwendigen **Meinungswandel** (conversion), also die Frage ‚will er‘ und begleitende Emotionen wie Angst, Blockaden, sowie sog. ‚tiefe‘ Überzeugungen zu hinterfragen[760]. Ferner wird die Forschungsmethodik von Nutzer-Aussagen hinterfragt und ihre Artikulationsfähigkeit und -bereitschaft bzgl. der emotionalen Aspekte des Produkts kritisch betrachtet (soziale Erwünschtheit). PATEL wendet sich von rationalen, logischen oder linearen Entscheidungsfindungs-Modellen ab – legt aber keine alternativen Modelle der Entscheidungsfindung vor (wie z.B. die NDM-Bewegung, s. Kap.). Sie nutzt statt dessen unverbundene Modelle wie z.B. DAMASIOs somatische Marker, HERZBERGs 2-Faktoren-Modell, WATSONs behavioristische Konditionierungseffekte oder GLADWELLs populärwissenschaftliche Texte über Intuition[761]. Diese sind aber wenig anknüpfungsfähig, da nicht auf Medien bezogen, ohne Gestaltungsableitungen, sowie vor Allem aus paradigmatischen Brüchen bestehend (behavioristische Ausblendung der Subjektperspektive neben kognitiver Sicht). Doch aus zwei weiteren Konstrukten werden Gestaltungsableitungen erzeugt: Die **Manipulations-Heuristiken** von CIALDINI[762] (s.u.) und ARIELYs **‚biases and heursitics‘-Kompendium vorhersagbarer Irrationalität**[763] werden

753 Vgl. Klein 1999, 2004, 2009.
754 Glass et al. 2008 S. 1.
755 Vgl. Cooley 1983.
756 Also das Produkt x sofort für das Kundensegment y attraktiver, überzeugender, aufregender machen will.
757 Vgl. HFI 2011.
758 Persuasion meint Überzeugung sowie Überredung.
759 Vgl. Patel 2007.
760 Dies meint: möchte der Nutzer das Programm überhaupt nutzen, wie trifft er seine Entscheidung, ist der Inhalt oder die Software überzeugend, weckt es angemessene Emotionen bei Nutzern, entsteht angemessenes Vertrauen? Vgl. Patel 2007.
761 Vgl Vgl. Damasio 1994; Herzberg 1959; Watson 1913; Schaffer 2009; Gladwell 2006.
762 Vgl. Cialdini 1985.

einbezogen und sind im Web bereits oft vorzufindenden. Nahbezüglich sind ferner auch Erkenntnisse zu Manipulations-Techniken in der Disziplin **Verhaltensökonomik**[764]. Stellvertretend soll und kann hier aber nur FOGGs darauf aufbauende ‚captology' vorgestellt werden (s.u.). Zwar sind dieses Ansätze moralisch-ethisch kritisch zu betrachten, aber dennoch bleibt der Vorwurf von SCHAFFER an den Status quo des IT-Designs gerechtfertigt: *„Standard usability research and testing are often no longer adequate. Persuasive design is fundamentally more qualitative, deep, and subtle than usability."*[765]. PATEL empfiehlt dafür z.B. etablierte Instrumente wie Personas (s. Kap.) um emotionale Aspekte zu erweitern[766]. SCHAFFER fordert letztlich, in Websites nach deren Zweck und Überzeugungszielen zu suchen – allerdings **nicht** im Sinne einer **emanzipatorischen Medienkompetenz** sensu SCHORB[767], sondern im Auftrag von Nutzungssteigerung[768]. FOGGs Ansatz ist differenzierter als SCHAFFERs und PATELs Konzept: Auch er ergänzt die Frage nach Usability um die Frage nach **Überzeugungskraft** und **Glaubwürdigkeit** des Computers. Er fasst dies in das Wortspiel **captology**: *„computers as persuasive technologies"*[769]. Er erstellt die simple Formel[770]: Überzeugung ist abhängig von Glaubwürdigkeit, Glaubwürdigkeit besteht aus Vertrauenswürdigkeit und Expertise der IT (Erstes wird von FOGG nicht expliziert, aber bei LEE & SEE[771] aufgeschlüsselt, s.u., Letztes meint, dass der Computer ein gewisses Maß an Wissen, Erfahrung und Kompetenz enthält und liefert, wird aber nicht angemessen erörtert und ist nicht gleichzusetzen mit menschlicher Expertise). FOGG hebt also die manipulative Kraft des Computers hervor[772]. Er zeigt auf, dass der Computer im Vergleich zum Menschen **Eigenschaften** hat, die ihn Überzeugungsakte erfolgreicher leisten lassen als es Menschen vermögen[773] (auch moralische Aspekte werden von FOGG diskutiert). Er schreibt dem Computer **Veränderungs-Effekte**[774] zu (z.B. Weltanschauungs- oder Verhaltensänderung) und unterscheidet dabei Mikro- und Makro-**Level**[775]. Diese Überzeugungsakte kann der Computer in drei **Rollen** erzeugen (je nach Rolle sind die Effekte anders ausgeprägt)[776]: Als Werkzeug[777], als Medium[778], oder als sozialer Akteur[779]. (Ähnliche Gedanken finden sich auch bei der mediendidaktischen Klassifizierung nach KRON & SOFOS[780]). Während der mediale und der Werkzeug-Aspekt schon im Kapitel ‚Mediendidaktische Klassifikation' erläutert ist, soll die verbleibende Rolle **Computer als sozialer**

763 Vgl. Ariely 2008.
764 Vgl. Thaler & Sunstein 2008.
765 Schaffer 2009.
766 Vgl. Patel 2007; Cooper & Reimann 2003. Allerdings haben Personas bereits eine emotionale Dimension.
767 Vgl. Schorb 2005 S. 257ff.
768 Vgl. Schaffer 2009.
769 Fogg 2011 S. 1.
770 Vgl. Fogg 2003 S. 123f.
771 Vgl. Lee & See 2004.
772 Er grenzt ferner die positiv konnotierte Überzeugungskraft (persuasion), die zu einem freiwilligen Akt des Subjekts führen soll von den Begriffen Zwang (coercion) und Täuschung (deception) ab. Vgl. Fogg 2003.
773 Persistenz (stets einsatzbereit ohne Erschöpfungseffekte), Anonymität (Menschen müssen nicht sozial erwünscht mit ihm agieren, können frei von Sanktionsfurcht interagieren), große Datenmengen (unbegrenzte Speicher- und Verarbeitungskapazität sowie Ausgabe ohne Vergessenseffekte), Multimodalität (diverse Sinneskanäle werden angsprochen), Skalierbarkeit (Inhalte und Funktionen sind dynamisch veränderbar), Allgegenwärtigkeit (in immer mehr raumzeitlichen Ausschnitten von Welt ist der Computer präsent); Vgl. Fogg 2003 S. 7ff.
774 Motivationsschaffung, Einstellungs-, Weltanschauungs-, Verhaltensänderung, Einwilligung. Vgl. Fogg 2003 S. 17f.
775 Das Makro-Level der Überzeugung meint ein Modul oder Inhalt, das speziell zum Überzeugen gebaut ist, das Mikro-Level meint, dass Überzeugung ein Nebeneffekt ist, z.B. bei Lernsoftware. Vgl. Fogg 2003 S. 17f.
776 Vgl. Fogg 2003 S. 23ff.
777 Verstärkung menschlicher Fähigkeiten durch den Computer. Werkzeuge sind: Reduzieren: Vereinfachung und Lenkung der Interaktionen durch Weglassen von Inhalten, Elementen, Funktionen; Tunneln: Der Nutzer wird durch einen automatisierten, vom Computer selektierten Prozess geführt, hat dabei wenig Interaktionsangebote und kann oder soll sich der Führung überlassen (ähnlich der Adaptivität, siehe entspr. Kapitel); Maß-Schneidern: Der Nutzer selektiert aus einem Angebotspool an Funktionen das für ihn Passende (ähnlich der Adaptierbarkeit, siehe entspr. Kapitel); Vorschlagen: zeitsensibel passend werden vom Computer qua Nutzerkenntnis definierte Angebote von Funktionen, Informationen oder Objekten dem Nutzer vorgeblendet; Selbst-Monitoring und Überwachen: Nutzeraktionen werden gespeichert und für zukünftige Entscheidungen von Nutzer und/oder Computer bereit gehalten; Konditionieren: behavioristisches, operandes Konditionieren durch periodische Verstärker, um Verhalten der Nutzer zu formen (Lob und Dank)(hier soll nun keine Diskussion um Verhaltens-Konditionierung geführt werden – festzuhalten bleibt nur, dass Fogg auch widersprüchliche pädagogische Paradigmen (siehe eher kognitivistisches Reduzieren und Tunneln) zusammendenkt – alleridings ohne auf die dabei auftretenden Widersprüche einzugehen); Vgl. Fogg 2003 S. 31ff. Inwieweit dies Werkzeuge sind, die menschlich Fähigkeiten verstärken, bleibt aber unklar. Es entsteht eher der Eindruck, dass es Werkzeuge sind um den Nutzer zu steuern, statt von ihm gesteuert zu werden.
778 Vermittlung von Themen oder Ursache-Wirkungs-Simulation von Welt durch den Computer und so Steigerung von Erfahrungen oder Einsichten ohne diese Situationen real und ggf. unter Gefahr erleben zu müssen oder das erlebte Objekt zu beschädigen.
779 Sozio-emotionale Interkation mit dem Computer und dessen impliziten Werten – Fogg warnt allerdings davor so Schaden anzurichten, indem unethisch-unmoralisch agiert wird und/oder negative Emotionen beim Nutzer provoziert werden.
780 Vgl. Kron & Sofos 2003 S. 139, 166ff.

Akteur[781] noch erklärt werden. Zentral geht es FOGG dabei um die Anwendung psychologischer Überzeugungsstrategien durch Technologie-Produkte. Dabei nutzt er als argumentative Basis neben o.g. Punkten die vom Psychologen CIALDINI zusammengestellten sozialen Beeinflussungs-Faktoren, die sog. ‚**Waffen der Beeinflussung**' (z.B. Ausrichtung nach Autoritäten) (Er erhebt die Daten zwar nur in Feldern des Marketing, definiert den Geltungsbereich aber als uneingeschränkt)[782]. FOGG sagt damit: Der Computer kann nicht nur als Mittler zwischen sozialen Akteuren fungieren, sondern selbst sozialer Akteur sein. Der Mensch interagiert durch und mit dem Computer. Dies entspricht der parasozialen Interaktion (s.u.). FOGG listet außerdem **Richtlinien für Glaubwürdigkeit**[783] (s. Anhang). Trotz offener Fragen zum Theoriegebäude muss konstatiert werden, dass diese Instrumente in der Praxis erfolgreich eingesetzt werden. Doch NIELSEN kritisiert FOGGs Erweiterung der Design-Prinzipien-Sammlung insofern, dass FOGG zwar Denkanstöße, aber mit Ausnahme der o.g. Credibility Richtlinien keine Gestaltungsempfehlungen gibt[784]. Die Arbeiten zum Vertrauen in und Missnutzung von IT von LEE & SEE oder PARASURAMAN & RILEY[785] sind FOGGs Thesen sehr ähnlich, beziehen sich allerdings nicht wie FOGG auf Oberfläche und Inhalt von Technologie-Produkten aller Art, sondern speziell auf die Nutzung von **Automatisierungs-Software**[786] (Definition s. Fußnote) und auf diesbezüglich nötige **Vertrauens-**[787] und **sozio-emotionale Aspekte** (Definition s. Fußnote). Denn Automatisierung und ihre Akzeptanz kann sowohl Effektivität und Effizienz des soziotechnischen Systems steigern als auch zu Zwischenfällen und Unfällen führen. Dem menschlichen Vertrauen in die Automatisierung kommt dabei nach Ansicht von LEE & SEE eine bedeutende Rolle zu[788]. Sie verweisen auf umfangreiche Studien, die belegen, dass Menschen auf Technologie in ähnlichen sozialen Mustern wie bei menschlichen Gegenübern reagieren, dass auch zwischen Mensch und Computer Vertrauen die ‚Beziehung' verändert, und dass Menschen ‚Charakterzüge' der Technologie bevorzugen, die ihrem eigenen Charakter ähnelt. Also handelt es sich um Phänomene **parasozialer Interaktion**[789] (Def. s. Fußnote). So fordert z.B. PICARD, dass Computer emotionale Zustände der Nutzer erfassen und darauf reagieren (affective computing)[790], empfiehlt MILLER als ‚Computer Etikette', dass Computer soziale Aspekte des Arbeitskontextes sowie die Rollen der Nutzer berücksichtigen und die eigene Rolle darauf abstimmen[791]

781 Vgl. Fogg 2003 S. 89ff.
782 Vgl. Cialdini 1985 mit Bezug zu Festinger 1957; Asch 1951; Milgram 1988. Die Thesen wurden per verdeckter teilnehmender Beobachtung erzeugt.
783 Basierend auf Erhebungen mit rund 4000 Teilnehmern. Vgl. Fogg 2002.
784 Vgl. Nielsen 2003b.
785 Vgl. Lee & See 2004; Parasuraman & Riley 1997.
786 Definition: Automatisierung meint hier kollektive Wahrnehmung und Bewertung eines technologischen Veränderungsprozesses: Wenn die Ausführung einer Funktion (Utilities von Informationsauswahl bis Prozesskontrolle) durch einen Maschinen-Agenten (Computer) erfolgt, aber ursprünglich durch Menschen ausgeführt wurde, spricht man von Automatisierung. Die öffentliche Meinung darüber, was Automatisierung ist, verändert sich fortlaufend. Wenn die Umverteilung einer Funktion auf die Maschine komplett und dauerhaft ist, also nicht teilweise und vorübergehend und die Leistung der Funktion durch den Mensch als unüblich empfunden wird, neigen Menschen dazu, es nicht mehr als Automatisierung zu betrachten, sondern verstehen es als selbstverständliche Operation der Maschine. So wird heute das Setzen von Buchstaben durch eine Schreibmaschine kaum als Automatisierung empfunden, eine tutorielle Einführung in Navigationssoftware durch das System hingegen schon. Automatisierung ist ein Kontinuum von kompletter menschlicher Kontrolle ohne Maschinen bis hin zu vollautomatisierter Ausführung und Überwachung ohne Einsichts- oder Eingriffsmöglichkeit des Menschen oder System-Rückmeldungen (Vgl. Parasuraman et al. 2000). Die Entscheidung über Automatisierung wird nicht nur vom Nutzer getroffen, auch vorgelagerte Instanzen wie Management, Überwachende, IT-Entwickler sind beteiligt und haben für die Wahrnehmung zentrale Bedeutung; Vgl. Parasuraman & Riley 1997 S. 231ff; Lee & See 2004 S. 50.
787 Definition: Vertrauen als Entscheidungsfaktor für den Umgang mit Automation definieren Lee & See als die subjektive Einstellung, dass ein Agent (Mensch oder Maschine) durch Interaktion mit der Umwelt dem Individuum hilft, seine Ziele zu erfüllen, während es sich in einer Situation befindet, in der es wegen deren Komplexität und Offenheit unsicher und verletzbar ist (Vgl. Lee & See 2004 S. 51). Lee & See verweisen ergänzend auf die Definition von Mayer et al. für Organisationen: Vertrauen ist die Bereitschaft einer Partei A sich durch die Handlungen einer Partei B (ungeachtet der Möglichkeit der Überwachung oder Kontrolle dieser durch die Partei A) durch diese verletzlich zu machen. Diese Bereitschaft basiert auf der Erwartung, dass die Handlungen der Partei B für Partei A bedeutungsvoll sind (Vgl. Mayer et al. 1995 S. 712). Hingegen ist Vertrauen in klar strukturierten, konstanten und klar hierarchisierten Prozessen, die auf Vorgabe mit wenig Freiheitsgraden abgearbeitet werden sollen, kaum relevant (Vgl. Lee & See 2004 S. 52 mit Verweis auf Moorman et al. 1993 oder Vicente 1999). Sie vergleichen mehrere Definitionen, die Vertrauen als Einstellung, Überzeugung, Intentionen oder Verhalten, kommen aber trotz der gravierenden Unterschiede in den Konstrukten zu keiner klaren Entscheidung, als was Vertrauen einzustufen ist (Vgl. Lee & See 2004 S. 50ff.). Lee & See schlagen eine (nicht klar ableitbare) zirkuläre Abfolge vor, die den dynamischen Verlauf und Wechsel von Vertrauen erklärt: Die jeweilige Interaktion des Subjekts mit der Automatisierung (Nutzung) beeinflusst das Vertrauen, Vertrauen beeinflusst die jeweilige Interaktion mit/Nutzung von IT (reliance). Vgl. Lee & See 2004 S. 68.
788 Vgl. Lee & See 2004 S. 50.
789 Parasozial, bzw. parasoziale Interaktion (als Transfer des Konzepts sozialer Interaktion auf Medien) meint ein Handeln von Subjekten, das sog. Personae gegenüber (als real vorgestellte, aber mediale Gegenüber) ebenso ausgeführt wird wie gegenüber menschlichen vor-Ort-Interaktionspartnern. Das Subjekt verändert die für mediale Rezeption normalerweise passive Haltung hin zu aktiver Handlung. Doch nicht nur Handlung erfolgt, sondern auch Emotionen und Erwartungen werden zur Persona (analog menschlicher Interaktion) aufgebaut. Dabei können emotionale Bindungen entstehen. Vgl. Horton & Wohl 2006 S. 1 ff. Cooper sieht die Subjekthaftigkeit des Computer-Gegenübers übrigens als Axiom: „Interactions with a digital system should be similar in tone and helpfulness to interactions with a polite, considerate human" (Cooper & Reimann 2003 S. 87 mit Verweis auf Cooper 1999.).
790 Vgl. Picard 1997.
791 Vgl. Miller 2002, zitiert in Lee & See 2004 S. 63ff.

und erkennen FOX & BOEHM-DAVIS an Navigationssystemen, dass die ersten Eindrücke vom System Vertrauen langanhaltend beeinflussen[792]. MUIR & MORAY stellen fest, dass Vertrauen eher durch die als negativ gewerteten Aspekte des System-Verhaltens als durch Positives bestimmt wird. Dabei ist allerdings zu beachten, dass nicht vorrangig der Schweregrad des negativen Erlebnisses, sondern vor Allem dessen Erwartbarkeit ausschlaggebend ist: Massive, aber vorhersehbare Defizite oder Fehler im System beeinflussen Vertrauen weniger als kleine, aber unerwartete Defizite oder Fehler[793]. RASMUSSEN et al. zeigen sogar auf, dass auch überraschend gute Automatisierung Vertrauen senken kann, sofern eine Differenz zwischen subjektiver Erwartung und System-Verhalten besteht[794]. Andererseits heben LEE & SEE hervor, dass Vertrauen in rein humanen Beziehungen qualitativ anders ist als in parasoziale Computer-Mensch-Beziehungen[795]. So handeln Menschen zwar stets intentional, doch Computer nicht – ihr Designer handelt intentional und vermittelt dies über den Computer. Wechselseitige Wahrnehmung und Antizipation besteht daher nur indirekt. Die für humane Beziehungen typische beidseitige Verantwortung für das Geschehen besteht nicht. Ferner müssen die Faktoren Wertvorstellungen, Loyalität und Wohlwollen, die in Mensch-Mensch-Beziehungen zentral sind, für den Computer neu gedacht werden[796]. LEE & SEE führen darüber hinaus diverse Befunde über die Vertrauens-Einflussfaktoren Individuum, Organisation und Kultur an, beklagen aber einen Mangel an Forschung zu diesen und vor Allem zu Vertrauen-Einflussfaktoren bezüglich Automatisierung[797]. PARASURAMAN & RILEY erörtern die **Einflussgrößen** auf Automations-Vertrauen bei Erstellung und Nutzung von Automaten. Sie erzeugen eine Integration der Arbeiten anderer Autoren und tragen diverse Faktoren in wechselseitiger, aber nicht klar erfasster Beziehung zusammen. Auch stellen sie hohe interindividuelle Unterschiede sowie generelle oder spezifische Faktoren aus Einstellung und Wahrnehmung fest[798]. Vertrauen wird von LEE & SEE durch zwei Modelle weiter vertieft. Sie nehmen an, dass die subjektive Zuschreibung von Vertrauen oder Mistrauen in drei **Begründungs-Dimensionen des Vertrauens** erfolgt, deren Stufung allerdings ungeklärt ist[799]. Begründung erfolgt bzgl.:

- **Performanz** der Automatisierung: das ‚**was**', als beobachtbare erfolgreiche oder -lose Operationen und Ergebnisse des Systems
- **Prozess** der Automatisierung: das ‚**wie**', als nachvollziehbares Verstehen der hinter der Performanz liegenden Mechanismen
- **Zweck** der Automatisierung: das ‚**wozu**', als erkennen von Motiven und Intentionen des Systems, bzw. der Hersteller des Systems.

LEE & SEE gehen davon aus, dass die Kooperation von Mensch und Maschine deren je einzelnen Leistungsgrade übersteigen kann, sofern **Angemessenheit** des Vertrauens in die Automatisierung erreicht wird. So wird für Nutzer und Entwickler feststellbar, in welchen Aspekten und Situationen das Vertrauen sinnvoll ist und in welchen der Maschine nicht vertraut werden sollte[800]. Die Angemessenheit gliedern sie in[801]: Kalibrierung[802], Auflösungsgrad[803], Spezifizität[804]. Angemessenes Vertrauen erfordert gute Kalibrierung,

792 Vgl. Fox & Boehm-Davis 1998, zitiert in Lee & See 2004 S. 65, 72.
793 Vgl. Muir & Moray 1996, zitiert in Lee & See 2004 S. 72.
794 Vgl. Rasmussen et al. 1994.
795 Lee & See, sowie Parasuraman et al. nutzen die Formulierung parasozial nicht.
796 Vgl. Lee & See 2004 S 65f.
797 Vgl. A.a.O. S. 58ff.
798 Vertrauen in das System (hier wäre noch das Vertrauen in menschliche Kollegen zu ergänzen), tatsächliche und empfundene Verlässlichkeit des IT-Systems/Häufigkeit der Fehler des Systems, unmittelbar empfundener Nutzen des IT-Einsatzes, Aufwand zur Diagnose der Automatisierung, bzw. Zugänglichkeit von Rückmeldungen des Systems (sog. ‚stille Fehler der Automatisierung' oder direkt und gut erkennbares (salient) Feedback an den Nutzer), Erlebte und tatsächliche Tätigkeitskomplexität/Beanspruchung und Belastung mentaler Ressourcen und Bedürfnis nach Entlastung, Risiken der Tätigkeit, situative Dringlichkeit, Müdigkeit, erlebte Selbstwirksamkeit, Fähigkeiten und Fertigkeiten, unbemerkte kognitive Fehler durch unadäquate Heuristiken (biases); Vgl. Parasuraman & Riley 1997 S. 236ff.
799 Vgl. Lee & See 2004 S. 67.
800 Auch sie nehmen non-lineare, dynamische Wechselwirkung an, da sich lineare Wirkungen nicht belegen lassen; Vgl. Lee & See 2004 S. 51, 74.
801 Subsumtion oder Zusammenwirken der drei Aspekte kann nicht nachvollzogen werden.
802 Kalibrierung: Die Angemessenheit des Vertrauens (trust) des Subjekts in das bestehnde objektive Funktions-Potential (trustworthiness) der Automatisierung. Falsche Kalibrierung als zu viel oder zu wenig Vertrauen in das Potential erzeugt je nachdem zu starke oder zu wenig Nutzung.
803 Auflösungsgrad des Vertrauens-Urteils in Automatisierungs-Bereiche: Ein geringer Auflösungsgrad meint, dass auch große Veränderungen des Potentials und der Bandbreite der Automatisierung nur wenig Einfluss auf das Vertrauen haben, weil das Subjekt nicht differenziert.

hohe Auflösungsgrade und hohe Spezifizität. Diese 3 Aspekte sehen sie daher als **Design-Richtwerte**[805]. Diese Richtwerte sind eine erklärende Vorstufe für das einige Jahre vorher erstellte folgende Modell: Es bestehen nach PARASURAMAN & RILEY vier **Arten des Umgangs mit Automatisierung**[806]:

- Die der objektiven Verlässlichkeit von automatisierten Funktionen/Computern **angemessene Nutzung** (**use**) (je nach Tätigkeit)
- Nicht- oder vermindertes Vertrauen und somit **Nicht-Nutzung** von automatisierten Funktionen /Computern für eine Tätigkeit, obwohl sie angemessen verlässlich wären (z.B. das abschalten von Warnsystemen und Kontroll-Hilfen)(**disuse**)
- Zu starkes Vertrauen in und folglich **zu starke,** unkritische **Nutzung** von automatisierten Funktionen/Computern, die aber in der Situation nicht angemessen verlässlich sind (z.B.: der Nutzer unterlässt das Kontrollieren der Prozesse)(**misuse**). PARASURAMAN et al. bezeichnenen es als ‚complacency' und nennen als Folge die Einschränkung von Situationswahrnehmung auf Kosten der Sicherheit[807].
- Unangemessene, **zu starke Implementierung/Erstellung** von automatisierten Funktionen/Computern für eine Tätigkeit durch Management, Designer oder Entwickler, wobei negative Auswirkungen auf Nutzer und ihre Performanz unbeachtet bleiben (**abuse**).

Auf den ersten Blick ist dies eine Bewertung, ob eine Entscheidung situativ falsch oder richtig ist. Allerdings trifft es keine Prognose, ob dadurch Fehler eintreten werden. Implizit wird steigende Wahrscheinlichkeit unterstellt, sofern je nach Funktion von völlig verlässlichen Systemen ausgegangen werden darf. Fehlerfreie Systeme werden aber z.B. von PERROW[808] bestritten, so dass 100% Sicherheit nicht erreichbar und die Frage der Angemessenheit nicht klar zu beantworten ist. Auch REASON bestreitet die Vorhersagbarkeit von Fehler in komplexen soziotechnischen Systemen[809]. Auch LEE & SEE sehen ideale Verlässlichkeit und Vertrauenswürdigkeit von Automatisierungen als unerreichbar an. Sie sprechen sich für die Angemessenheit von spezifischem Vertrauen zu je spezifischen IT-Funktionen aus[810]. PARASURAMAN & RILEY verweisen auf die Philosophie humanzentrierter Automatisierung: Der Nutzer sollte im Arbeitskontext innerhalb vom Management klar definierter Entscheidungsräume selbst entscheiden dürfen, ob er Automatisierungen einsetzt. Designer und Entwickler sollten sich auf die interindividuellen und kaum vorhersagbaren Unterschiede der Nutzer einstellen[811]. Sie listen aus den (noch groben) Befunden umfangreiche generelle **Gestaltungsempfehlungen**[812] und auch LEE & SEE formulieren Maßnahmen, wie Vertrauen in Automatisierungen angemessen herstellbar ist[813] (Listen s. Anhang). Konsequenz ist zumeist eine **Abwägung** von objektiv hoch verlässlichen Systemen (trustworthy), die Nutzer aber schwer nachvollziehen können (Transparenz) und denen sie daher weniger trauen (trustable) und weniger nutzen gegen objektiv **mittelmäßig verlässliche Systemen**, die Nutzer besser nachvollziehen können, denen sie daher mehr trauen und mehr nutzen und damit sicherere oder hochwertigere Leistungen oder Produkte erreichen[814]. Abschließend und als Ausblick auf mögliche Denkrichtungen ist NORMANs Aussage anregend:

> *„There is no way a machine has sufficient knowledge of all the factors that go into human decision making. But this doesn't mean we should reject the assistance of intelligent machines, (…) they need to be socialized; they need to improve the way they communicate and interact*

804 Spezifizität: Auflösungsgrad des Vertrauens in spezifische Module oder Aspekte der Automatisierung. Spezifizität gliedert sich in Funktions-Spezifizität (Diese unterscheidet Funktionen, Subfunktionen, Modi der Automatisierung. Geringe Spezifizität meint hier, dass der Grad an Vertrauen diffus auf die Menge der Funktionen, statt auf differenzierte Modi bezogen ist) und zeitliche Spezifizität (diese unterscheidet, ob der Grad an Vertrauen über die Zeit konstant bleibt (geringe Spezifizität) oder sich häufig je nach Verlauf und Zeitpunkt der Automatisierung ändert (hohe Spezifizität)).
805 Vgl. Lee & See 2004 S. 55f.
806 Vgl. Parasuraman & Riley 1997 S. 231ff.
807 Vgl. Strohschneider 2008; Parasuraman, Sheridan & Wickens 2008 S. 142.
808 Vgl. Perrow 1984.
809 Vgl. Reason 1990.
810 Vgl. Lee & See 2004 S. 74.
811 Eine vor Jahrzehnten paradoxe Forderung, die aber durch anpassbare und sich anpassende Systeme erfüllbar wird; Vgl. Parasuraman & Riley 1997 S. 236ff.
812 Vgl. Parasuraman & Riley 1997 S. 248ff.
813 Vgl. Lee & See 2004 S. 74.
814 Vgl. Lee & See 2004 S. 74; Implizit schwingt bei beiden Autorenpaaren die Ansicht mit, dass Automatisierung, sofern sie in Balance mit menschlichen Kompetenzen und Bedürfnissen steht, sowohl Effektivität und Effizienz steigert, als auch moralisch-ethisch akzeptabel ist.

and to recognize their limitations. Only then they can become truly useful. (…) I thought that the key to socialising machines was to develop better systems for dialogue. But I was wrong. Successful dialogue requires shared knowledge and experiences. It requires appreciation of the environment and the context, of the history (…) and of the many differing goals and motives of the people involved.(…) how do we expect to be able to develop it with machines?'[815] *„We need a calmer, more reliable, more humane approach. We need augmentation, not automation'*[816].

Er fordert im Einklang mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft sog. ‚**automagische**' IT, hebt aber hervor, dass auch diese wie magisch, weil kaum verstehbar, funktionierenden Werkzeuge und Helfer dennoch Skepsis bei Nutzern hervorrufen können[817].

Dass Hersteller die Relevanz von Vertrauen in Computer/Medien und deren Überzeugungsmechanismen erkennen, ist also – besonders im Fall **autark arbeitender Handwerker** und im Hinblick auf Kfz-Diagnose-Technologie – ein weiterer Schlüssel, um den **Zusammenhang** zwischen **Medienaneignung** und **-gestaltung** zu erschließen.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Bedienung der IT (Usability-Oberflächendimension)" sind:
Wahrnehmen, Erinnern, Erkennen u. Aufmerksamkeit bzgl. Bedienoptionen IT und Umgang mit mentalen Ressourcen [Usab]
Steuern, Navigieren bzgl. Bedienoptionen [Usab]
Verstehen der Bedienoptionen [Usab]
Umgang mit Geduld, Neugier, Frustration, Freude und Zufriedenheit (Emotion u Motivation) bzgl. Bedienoptionen [Usab]
Individualisierung der IT bzgl. Bedienung [Usab]
Fehler der Nutzer o. Defekte der IT bzgl. Bedienung (Fehlervorbeugung o. -Erholung per IT, Fehlerbewusstsein Nutzer) [Usab]
Feedback u. Einsicht in System bzgl. Bedienung; Verständlichkeit Feedback u. Angemessenheit des Feedback-Zeitpunkts [Usab]
Erlernen und Exploration der IT-Bedienung (Poweruser) [Usab]

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Tätigkeitsbewältigung mit IT (Utility-Tiefendimension)" sind:
Funktionen des IT-Einsatzes:
Exploration der Tätigkeitsobjekte und dynamisch-komplexer Kontexte durch IT (Problem der IT: holistischer Kontexteinbezug, Wissen der Nutzer um Grenzen der Kontextsensibilität der IT) [Util]
Planung und Informationssammlung mit IT [Util]
Verstehen und Schlussfolgern mit IT bzgl. Tätigkeit [Util]
Entscheidungsfindung mit IT (Problem der IT: Selbstkritik, Selbstreflexion, Offenheit für neue, unbekannte Aspekte, emotionale und intuitive Anteile; Wissen der Nutzer darum) [Util]
Handlungsausführung mit IT [Util]
Reflexion oder Kontrolle mit IT, Feedback und transparente Einsicht in Tätigkeitsverlauf durch IT, Verständlichkeit des Feedbacks, Angemessenheit des Feedback-Zeitpunkts [Util]
Generell Wahrnehmen, Erinnern, Erkennen u. Aufmerksamk. durch IT bzgl. Tätigkeit u. Umgang m. menta. Ressourcen [Util]
Umgang v. Nutzer o. IT m. Intuition, Geduld, Neugier, Frustration, Freude u. Zufri.(Emotion u Motivation) bzgl. Tätigkeit [Util]
Wartezeiten bei IT-Nutzung (wegen Reaktionszeiten IT oder wegen anderer Nutzern) [Util]
Arbeitsteilung und Kooperation Mensch-IT:
Individualisierung (Adaptivität; Adpatierbarkeit) von IT an Nutzer u dessen Handlungen [Util]
Umgang mit Belastung-Beanspruchungsniveau (durch mentalen Nachvollzug der Computerlogik), Umgang mit Defiziten und Kompetenzen der Nutzer bzgl. IT [Util]
Ersatz oder kompensatorische Unterstützung des Nutzers, Veränderung der Arbeitsweise des Nutzers durch IT-Einsatz [Util]
Umgang m. Fehlern d. Nutzer o. Defekten d. IT bzgl. Tätigkeit (Fehlervorbeug. o. -Erholung per IT, Fehlerbewu. Nutzer) [Util]
Kooperations-Nähe IT und Nutzer (eng-organisch im Handlungsfluss contra distanziert) [Util]
Verteilung von Routinen und Problemlösen zwischen Nutzer und IT [Util]
Verhältnis und Passung von Rolle der IT zu Nutzerrolle in der Organisation [Util]
Lerngelegenheiten, Kompetenzaufbau und -abbau durch IT bzgl. Tätigkeit:
generelle Übung u. Verhältnis v. Lernen u. Arbeiten b. d. IT-Nutzung (eng-organisch im Handlungsfluss VS entkoppelt) [Util]
Expertise- u. Intuitionsaufb., Expertise- u. Intuitionseinsatz, Sinneserfah., Prozess-, Situations- u. Daten-Nähe o. -Distanz [Util]
Verantwortung [Util]
Selbststeuerung und Aktivität [Util]
Kooperationsgelegenheiten mit Anderen [Util]
Evaluations- und Kontrollmöglichkeiten der Ereignisse und Handlungen, Transparenz und Einsicht in und Begründung von Zusammenhängen und Logiken [Util]

815 Norman 2007 S. 9.
816 Norman 2007 S. 34.
817 Vgl. Norman 2007 S. 38.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Vertrauen und Akzeptanz von IT (als Verlassen darauf, dass Agent Ziele des Subjekts erfüllt)“ sind:
Allgemein:
Charakterisierung v. IT (als neue Automatisierung üblicherweise manueller Tätigkeit o. als selbstverständl. Werkzeug) [VuAk]
Existenz von komplex-unsicheren Situationen, die Vertrauen notwendig und Kontrolle unmöglich machen; und Verletzlichkeit durch Vertrauen [VuAk]
(sub)kulturelle Einflüsse auf Vertrauen [VuAk]
Empfinden des Nutzers von Freiheit und von steuernder Kontrolle über IT oder vice versa, Möglichkeit für Nutzer die Automatisierung leicht ein- oder abzuschalten, Hierarchie zwischen Nutzer und IT [VuAk]
Umgang mit Wissensweitergabe an IT (z.B. Furcht vor Wissensenteignung, Stolz) [VuAk]
Gegenseitiger Respekt zwischen Nutzer und IT, Kompetenzempfinden und Stolz Nutzer bei IT-Nutzung, Umgang IT mit Wissen des Nutzers/Experten, Wahrnehmung und Gestaltung von IT-Ausgaben als Fakt oder Vermutung/Meinung, Wechselsei. Kompetenzzuschreibung Nutzer an IT vice versa (IT definiert Nutzer als konstruktiv-kreativ o. reproduktiv) [VuAk]
Überzeugungs-, Täuschungs-, Manipulations-Handlungen der IT und Glaubwürdigkeitseffekte bei Nutzern [VuAk]
Existenz und Angemessenheit des IT-Vertrauens (bzgl. der jeweiligen Handlung):
IT-Nutzung b. angemessenem Vertrauen (Nutzung zur Informationssammlung, Analyse, Entscheidung, Meinungsbildung, Handlung, Evaluation etc) [VuAk]
IT-Nicht-Nutzung und Widerstand wegen zu wenig Vertrauen [VuAk]
IT-Missnutzung wegen zu viel Vertrauen [VuAk]
Unangemessene IT-Implementierung durch Vertrauen Management in IT (abuse) ohne angemessene Ausschöpfung menschlicher Kompetenzen, Manipulation durch IT [VuAk]
Vertrauens- und Akzeptanz-Ebenen:
Vertrauen bzgl. Konformit.u. Akzept. d. Ziele u. Ergebnisse v. IT (was) u. Erlebnis-Feedb.-Gelegenh. u. Zeitpkte, Transp. [VuAk]
Vertrauen bzgl. Akzeptanz d. Funktions-Mechanismen v. IT (wie) und Erlebnis-Feedback-Gelegenheiten, Transparenz [VuAk]
Vertrauen bzgl. Akzeptanz der Motive und Gründe des IT -Einsatzes durch das Management (wozu) und Erlebnis-Feedback-Gelegenheiten und Zeitpunkte, Transparenz [VuAk]
Vertrauen bzgl. Erfolg von IT und Feedback-Gelegenheiten und Zeitpunkte, Transparenz (Trennung subjektive und objektive Bewertung der Erfolge/Leistung) [VuAk]
Gegenseitige Vorstellungen voneinander und Abgleich mentaler Modelle zwischen Nutzer und IT:
Mentales Modell d. Nutzers (v.d. IT, v. d. Umgebung, v. Prozess, v. Umgebungseinbezug d. IT, v. Prozesseinbezug d. IT)[VuAk]
Ment. Modell d. IT (v.Nutzer,v.d.Umgebung,v.Prozess,v.Umgebungseinbezug d.Nutzers,v.Prozesseinbezug d.Nutzers) [VuAk]
Mentales Modell Nutzer über IT-Macher (wegen IT-Nutzungserleben oder Inhalten) [VuAk]
Wechselseitige Vorhersagbarkeit d.Handelns v. Nutzer an IT vice versa, Verhältnis v. Vorhersagbarkeit und Adaptivität [VuAk]
Bedeutung der IT-Nutzung im sozialen Umfeld:
Umgang mit Anonymität u Nähe zu anderen Nutzern b IT-Nutzung [VuAk], m. Sanktionsrisiko o. Belohnung wegen IT-Nutzung [VuAk]

2.3.5 Didaktische Aspekte des Lernens und Wissens außerhalb von Lehr-Lern-Institutionen

Zur Ausrichtung auf Handwerks-Experten werden hier erst didaktische Prinzipien gelistet, dann Aspekte und zwei gegenläufige didaktische Modelle zum informellen Lernen angeführt und abschließend die Problematik des impliziten Wissens und Erfahrungswissens erörtert.

Erwachsenenpädagogisch-didaktische Prinzipien

Erwachsenenpädagogisch-didaktische Prinzipien[818] meint hier aus dem didaktischen Modell abgeleitete, bzw. im Fall eklektizistischen Vorgehens damit vereinbare Grundorientierungen für Lehr-Lern-Planung, Durchführung und Auswertung. Nun zu Prinzip Nummer eins: Selbststeuerung[819], bzw. **Selbst-Fremdsteuerungs-Balance**. Diese wird in mehreren Lernparadigmen diskutiert und kann auch aus subjektwissenschaftlicher Sicht sinnvoll gedacht werden[820]. Lernen lässt sich in externe Steuerungseinflüsse

818 Die Vorlage zu dieser Zusammenfassung der Prinzipien stammt von Löwe & Dietrich; Vgl. Löwe & Dietrich 2007.
819 Abzugrenzen ist dieses Konstrukt gegen Selbsttätigkeit, die eher Aktivität des Lerners, die durch diesen mit zu gestaltende Lernorganisation und entdeckendes Lernen meint, eine „dem Entwicklungsstand von Lernern angemessene Zurückhaltung des Lehrers zugunsten der Aktivitätsentfaltung von Lernern“ (Lenzen 1998 S. 1363.). Allerdings bleibt, so Lenzen, stets zu fragen, wie viel Selbststeuerung angemessen und wann, bzw. wie lang ohne Lehrer auszukommen ist. Vgl. Lenzen 1998 S. 1361 ff.
820 Ursprünglich konstruktivistisch, aber auch kognitions- und motivationspsychologisch; Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 1996 S. 23; Schiefele & Pekrun 1996 S. 251, 269; Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 624ff.

(Fremdsteuerung[821]) und interne Steuerungseinflüsse (Selbststeuerung[822]) unterscheiden[823]. Oft ist ein mehr an Selbststeuerung förderlich[824], denn fremdgesteuerte Vermittlung ist seit der rapiden Veraltung von Wissen (Wissensexplosion) nicht mehr angemessen. Lerner müssen selbstgesteuertes Aneignen beherrschen, um auf das je benötigte potentielle Wissen zugreifen zu können. Ferner ist Lernen konstruktiv, nicht rezeptiv. Besonders für Erwachsene ist Selbststeuerung die notwendige Vorgehensweise (s. Stichwort ‚Subjektivität'). Fremdsteuerung ist für sie zumeist lernblockierend[825]. Selbstgesteuertes Lernen kann direkt[826] oder indirekt[827] gefördert werden (wobei sich beide Formen ergänzen). Nur eine situative Balance zwischen Selbst- und Fremdsteuerung ist als förderlich anzunehmen: So rät WEIDENMANN für Erwachsenenpädagogik zwar zur klaren Zielformulierung durch die Leitung, aber dabei gleichzeitig zur Selbststeuerung und möglichst viel Freiraum der Lerner[828]. Auch EINSIEDLER et al. lehnen die simple Dichotomie ‚Selbststeuerung ist förderlich' und ‚Fremdsteuerung ist hinderlich' ab und fordern beide Pole situativ angemessen einzubeziehen[829]. Zuviel Selbststeuerung aber kann Überforderung durch zu wenig didaktische Struktur entstehen lassen[830]. FAULSTICH merkt als Subjektwissenschaftler an, dass Lernende weder durch zu viel Selbststeuerung allein gelassen und überfordert, noch durch zu viel Fremdsteuerung dominiert werden dürfen. Der je angemessene Grad muss gemeinsam gefunden werden[831]. Die Idee der Balance ist auch der Theorie der ‚Zone der nächsten Entwicklung'[832] strukturell ähnlich. Also sollte in Lernprozessen stets Selbststeuerungs-Fremdsteuerungs-Balance hergestellt werden.

Selbststeuerung und **Selbstwirksamkeit** stehen zwar in engem Zusammenhang, doch während Selbststeuerung nach WEINERT Selbstbestimmung von Ziel, Koordination, Organisation, Kontrolle des Lernens meint[833], meint Selbstwirksamkeit nach WEIDENMANN das Erleben und die Überzeugung von der eigenen Wirkungsmöglichkeit in Abgrenzung zu eigener Machtlosigkeit. Empfindet der Lerner sich als selbstwirksam, schreibt er Leistung, Erfolg oder Folgen sich selbst zu, statt dafür andere Einflüsse (Zufall, Helfer) verantwortlich zu machen. Differenziert wird dies nach WEINERS sog. ‚Kausalattribution'[834] in internale, externale, variable und stabile Gründe für Erfolge oder Misserfolg (das wiederum auf dem Konstrukt

821 Steuerung des Lernens einer Person durch andere Personen, Medien oder Merkmale des Lernumfelds.

822 Internen Steuerungseinflüsse durch den Lernenden selbst. Selbststeuerung, bzw. synonym Selbstregulation definieren Schiefele & Pekrun wie folgt: „Selbstreguliertes Lernen ist eine Form des Lernens, bei der die Person in Abhängigkeit von der Art ihrer Lernmotivation selbstbestimmt eine oder mehrere Selbststeuerungsmaßnahmen kognitiver, metakognitiver (Wissen über eigene Fähigkeiten, Aufgabenmerkmale und Strategien, die kognitive Prozesse lenken, Anm. H.L.), volitionaler (Aufrechterhaltung der Handlungsabsicht und Überwindung von Handlungshindernissen, Anm. H.L.) oder verhaltensmäßiger Art ergreift und den Fortgang des Lernprozesses selbst überwacht." (Schiefele & Pekrun 1996 S. 258). Vgl. auch Schiefele & Pekrun 1996 S. 262. oder auch Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 631ff., die z.B. Elaborations-, Organisations-, Kontroll- oder Ressourcenstrategien, selbstbilderhaltende und volitionale Bewältigungsstrategien unterscheiden.

823 Vgl. Schiefele & Pekrun 1996 S. 249.

824 Vgl. Friedrich & Mandl 1997 S. 237f.

825 Selbstbestimmte Lernstrategien, selbstgestaltete Lernumgebungen, Motivation aus dem Menschen selbst und durch sich selbst erhöhte Lernfähigkeit wären im Konstrukt Fremdsteuerung gar nicht denkbar. Die Chance Form und Ausmaß benötigter Lehre als Lerner selbst zu bestimmen, werden übersehen und das Richtziel Mündigkeit ist so unerreichbar, bzw. axiomatisch gar nicht sinnvoll. Vgl. Schiefele & Pekrun 1996 S. 255ff.

826 Direkte Förderung erfolgt durch Vermittlung benötigter Strategien, z.B, Kognition-, Metakognitions- oder Motivations-Strategien durch Lehrende. Strategien beziehen sich auf: Informationsverarbeitung (Informationen wiederholen, elaborieren und organisieren), Kontrolle (bewusste oder unbewusste Steuerung der Informationsverarbeitungsstrategien), Ressourcen (Medien, Material, helfende Personen und Lernzeit werden zur Selbststeuerung herangezogen), selbstbilderhaltende Bewältigung (selbstwertbedrohende Ereignisse werden erträglich gemacht; s. Selbstwirksamkeit), volitionale Bewältigung (Kontrolle von Aufmerksamkeit, Motivation und Emotion). Vgl. Friedrich & Mandl 1997 S. 253 oder auch Gerstenmaier & Mandl 1995 S. 867ff.; Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 633. Vgl. auch für eine ähnliche Stratgienliste Wild, Hofer & Pekrun 2001 S. 249f.

827 Indirekte Förderung erfolgt durch gestaltete Lernumgebung, die die Option zur Selbststeuerung gibt oder gar erfordert. Förderungsmöglichkeiten qua Umgebung sind: Herstellung von authentischen, komplexen und realitatsnahen Lernproblemen, Verwendung von multiplen Perspektiven, die kognitive Flexibilität im Umgang mit einem Sachverhalt erfordern, Verknüpfung von Wissen und Handeln, Anregung von Kooperation zwischen Lernern, Unterstützung beim Transfer von Gelerntem auf den gewünschten Anwendungsbereich, Verwendung von Medien als kognitive Werkzeuge und Raum zur Reflexion eigenen Lernens. Vgl. Friedrich & Mandl 1997 S. 253, 259f. oder auch Gerstenmaier & Mandl 1995 S. 867ff.

828 Vgl. Weidenmann 2001 S. 20.

829 Vgl. Einsiedler, Neber & Wagner 1978.

830 Vgl. Friedrich & Mandl 1997 S. 260f.

831 Vgl. Faulstich 1999 S. 36.

832 Wygotski nimmt an, dass der Lerner sukzessive von stützenden Instruktionen, stimulierenden Umgebungen oder Spiel hin zur selbstständigen Bewältigung eines Problems fortschreitet, sofern der dazu nötige Lernschritt unmittelbar an sein aktuelles Könnens- oder Entwicklungsniveau angrenzt – also innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung liegt. Vgl. Wygotski 1987 S.83. Kritisch an dieser Entlehnung für die Verwendung in der Untersuchung ist nur, dass Wygotski sich auf Kinder, nur auf menschliche Interaktion, und nur auf Sprache und kognitive Prozesse bezieht.

833 Vgl. Weinert 1982, 1996; Kraft 1999 S. 835; Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 634; Schiefele & Pekrun 1996 S. 251; Vgl. Friedrich & Mandl 1997 S. 253 oder auch Gerstenmaier & Mandl 1995 S. 867ff.

834 Kontrollüberzeugung/Kausalattribution (internale/externale, variable/stabile Gründe) Vgl. Weiner 1986. Vgl. dazu auch Rheinberg & Bromme 2001 S. 311ff.

‚Locus of control'[835] fußt). Selbstwirksamkeitsempfinden motiviert, während fehlende Selbstwirksamkeit demotiviert. So kann Hilfe von außen zwar ein Problem lösen, aber eben auch den Lerner beim Lernen demotivieren[836]. Ein vergleichbares Konstrukt der Selbstwirksamkeit findet sich ferner bei HECKHAUSEN[837]. Selbstwirksamkeit ist im Übrigen ein kognitivistisch argumentiertes Prinzip[838], aber auch subjektwissenschaftlich sinnvoll integrierbar. Also sollte ein Lernprozess die Lernenden Selbstwirksamkeit erfahren lassen und dies ermöglichen.

Ein weiteres Prinzip ist **Situierung**. Dies meint die Verbindung von Wissen mit Anwendungssituationen dieses Wissens. Fehlt Situierung, bleibt das Wissen entkoppelt von dieser und somit ‚träge' und nicht anwendbar[839]. REINMANN-ROTHMEIER & MANDL definieren: Eine Lernumgebung, die Situierung erzeugt, ermöglicht in der Lernsituation und vor Allem transferierbar auf zukünftige Situationen tieferes Verständnis erlernter Themen, flexible Anwendung von Wissen und Fertigkeiten, Entwicklung von Problemlösefähigkeiten[840] und weiteren kognitiven Strategien[841]. Situierung kann didaktisch gefördert werden, indem die Lernumgebung den Lernenden Situationen anbietet, die eigene Lernkonstruktionsleistungen ermöglicht und nicht bloß Informationen präsentiert[842]. Laut RESNICK kann man Themen zwar zur Vermittlung oder Instruktion systematisch aufbereiten, doch dieser Ordnungsversuch entspricht meist nicht den komplexunstrukturierten und kaum strukturierbaren Realsituationen. Das Wissen wird dann trotz Aufbereitung nicht im Feld anwendbar[843]. KNUTH & CUNNINGHAM stellen ergänzend heraus, dass zwar vom Subjekt unabhängige Informationen, aber nicht das subjektive Wissen durch einen Menschen für Andere strukturierbar ist. Es wird vom jeweiligen Subjekt selbst und somit neu und anders strukturiert und konstruiert. Es ist keine Wirklichkeitskopie. Statt des Lerngegenstandes wird darum der Lerner fokussiert[844]. Das Prinzip ist originär konstruktivistisch[845], aber durchaus subjektwissenschaftlich zu denken. Also sollt stets Situierung angestrebt werden.

Neben der Situierung spielt die **Authentizität** einer Situation eine große Rolle, denn auch wenn eine Lernsituation das flexible Anwenden von Kenntnisse und Fertigkeiten, sowie darüber hinaus Problemlösefähigkeiten und kognitive Strategien einbezieht – also situiert ist – muss sie vorab für den Lernenden authentisch sein, um überhaupt von ihm angenommen zu werden, so WEIDENMANN. Authentizität meint, dass Lernsituationen in Seminar oder Schulung direkt aus den Berufsalltagserfahrungen der Lernenden stammen, die dortigen Strukturen einbeziehen und daher realitäts- und rückbeziehbar sind. Lernen wird so für das Subjekt sinnvoll, da die Situation die eigene und damit bedeutsam ist[846]. Es wird also didaktisch am Alltag angesetzt und für den Alltag gelernt. Dies steht mit der subjektwissenschaftlichen Lerntheorie im Einklang, die davon ausgeht, dass der Lerner interessengeleitet lernt (obwohl das Prinzip nicht auf sie bezogen entstanden ist). Die subjektwissenschaftliche Theorie konkretisiert dieses Prinzip, indem sie die Setzung trifft, dass nur Alltagsbezug geeignet ist, Interessen zu treffen.

---

835 Vgl. Rotter 1975. Vgl. dazu Zimbardo 1992 S. 354.
836 Vgl. Weidenmann 2001 S. 20f.; Weinert 1994.
837 Vgl. Heckhausen 1989 S. 455ff.
838 Vgl. Grotlüschen 2011 mit Verweis auf Mielke 2001 S. 63.
839 Vgl. Weidenmann 2001 S. 21.; Vgl. Gerstenmaier & Mandl 1995 S. 867ff.
840 Fertigkeiten: Dispositionen (als potentiell verfügbare Verhaltensweisen; Vgl. Prenzel 2001 S. 22) zum automatisierten Handlungsvollzug (z.B. Feinmotorik), in der Regel ohne Willenssteuerung und Bewusstseinsanstrengung. Sie entstehen teils durch Reifung, teils werden sie bewusst eingeübt. Manche Fertigkeiten sind erforderlich, damit sich Fähigkeiten vollziehen können.
Fähigkeiten: psychische Dispositionen zum qualifizieren Handlungsvollzug (z.B. logisches Denken). Zwischen Fähigkeit und Vollzug besteht stets ein Wirkzusammenhang (z.B. Intelligenz als Disposition ist integrativ verbunden mit Denken als Vollzug).
Ablauf und Qualität einer Handlung ist nach Schröder immer abhängig von der Ausprägung der Fähigkeit oder Fertigkeit und von einer Vielzahl weiterer persönlicher, sozialer und sachlicher Faktoren. Vgl. Schröder 2001 S. 108f., 113.
841 Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 615ff.
842 Vgl. Ebd.
843 Vgl. Resnick 1987 S. 13ff. zitiert in Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 613ff.
844 Vgl. Knuth & Cunningham 1993; Vgl. Steiner 2001 S.195ff.
845 Diesbezüglich besteht eine konstruktivistische Kritik gegen die Zentralidee des Kognitivismus: Dort nimmt man an, dass Informationen systematisch strukturierbar sind, Wissensaufbau als Informationsverarbeitungsprozess exakt, regelhaft und interindividuell identisch abläuft. Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 606.
846 Vgl. Weidenmann 2001 S. 19.

Das nächste Prinzip ist **Niederschwelligkeit**. Es meint, dass bestimmte Aspekte in einem pädagogischen Angebot bestehen sollten, die die Wahrscheinlichkeit der Angebots-Inanspruchnahme, sowie die Motivation dazu erhöhen und die Hemmschwelle zur Teilnahme senken. Dies sind z.B. Passung in den Tagesablauf und in Termine des Subjekts, akzeptabler Zeit- und Organisationsaufwand, keine Furcht vor Bloßstellung eigener Defizite, subjektiv verständliche Aufbereitung der Inhalte, ein passendes Maß an Vertraulichkeit, aber ggf. auch flüchtige Öffentlichkeit und Unverbindlichkeit eines Angebots (und somit angemessene Einstiegs- und auch Ausstiegsoptionen, gerade bei emotional aufgeladenen, skeptischen Zielgruppen), ein passendes Maß an Sach- oder Personenfokussierung eines Angebots, Ein- oder (durch das Subjekt zu definierende) Vieldeutigkeit der Ziele, oder auch bloß das Bekanntwerden des Angebots an für die Zielgruppe gut auffindbaren Orten. Auch Hoffnung auf oder Erleben situativer Kontrolle (Selbstwirksamkeit) oder Relevanz des Themas für Lebenswelt und Interesse (Authentizität) gehören dazu[847]. Für die jeweilige Zielgruppe sollten also entsprechende Aspekte gewählt und entsprechend gestaltet werden.
Im Vergleich zu den subjektwissenschaftlichen Abhandlungen bei HOLZKAMP oder FAULSTICH zur ganzheitlichen Orientierung auf das Individuum wirkt **Teilnehmendenorientierung**, die hier als pragmatisches Handlungs-Prinzip pointiert wird, eher knapp – beides lässt sich aber ohne Widersprüche verbinden. Teilnehmendenorientierung steht im engen Bezug zum u.g. Subjektivitäts-Konstrukt nach GEIßLER & KADE[848], als auch zur umfassenden Subjektorientierung der subjektwissenschaftlichen Lerntheorie HOLZKAMPS. Die drei Perspektiven betonen unterschiedliche, aber sich ergänzende Aspekte. Während Subjektivität die individuelle Art und Weise des Lernens des Lernenden betont und die subjektwissenschaftliche Lerntheorie grundlegend und umfassend die Perspektive des Einzelnen nachvollzieht, fokussiert die Teilnehmendenorientierung auf den bewussten didaktischen Umgang mit individuellen Voraussetzungen, Interessen und Bedürfnissen Lernender. Orientierung auf die einzelnen Individuen und ihre Gewordenheit ist vor Allem in der Erwachsenenbildung eine bedeutende Voraussetzung oder ein Erfolgshindernis bei Zuwiderhandlung (s. widerständiges Lernen im entspr. Kap.). Die tatsächliche Teilnehmergruppe[849] kann, so KNOLL, stark von der geplanten Zielgruppe[850] abweichen. Daher muss nicht nur vorab die Zielgruppe angemessen analysiert werden (s.o. Niederschwelligkeit), sondern eingesetzte Lehr-Lern-Methoden bei Bedarf dynamisch-situativ angepasst werden, bzw. anpassbar sein. Dabei sind verschiedene Merkmalsbereiche der Zielgruppe für das Lernen und die Methodik zu berücksichtigen[851]. Ähnlich listet auch (allerdings für Jugendliche) MEYER[852]. Letztlich warnt er aber, dass die praktische Umsetzung der Forderung vom Vorverständnis der Lerner auszugehen, beträchtliche Schwierigkeiten bereiten kann[853]. KNOLL berichtet von höherer Identifikation der Lerner mit dem Lernthema und nachhaltigerem Lernerfolg durch Einsatz von Teilnehmendenorientierung, z.B. durch Nutzung entsprechender Methoden[854]. Also sollte Lehr-Lern-Methodik stets an die tatsächlichen Lerner angepasst werden.
Im Zusammenhang mit Selbststeuerung und Teilnehmendenorientierung steht die Forderung nach **Subjektivität** als Akzeptanz alternativer Arbeits- und Lernweisen. Subjektivität fokussiert vor Allem auf den Prozess des (selbstgesteuerten) Lern- und Arbeitshandelns und dessen interindividueller Pluralität[855]. Ent-

847 Vgl. Faulstich-Wieland 2006 S. 124; Oberndorfer & Mengel 2003 S. 13ff.; Beier, Jungnitz & Walter 1996 S. 467f.
848 Vgl. Geißler & Kade 1982.
849 Die Personen, die lernen.
850 Der archetypisch vorgedachte Personenkreis.
851 Generelle Zielgruppenbestimmung: Wer soll zum bestimmten Themenbereich angesprochen werden? Lebens- und Alltagssituation der Zielgruppe: Was ist für das Angebot bedeutsam im Blick auf Alter, Familienstand, Berufstätigkeit und Freizeit? Situation der Zielgruppe in Bezug zum Thema: Was ist an Lernbedürfnissen, Erwartungen, Einstellungen und Interessen vorhanden? Welche Erfahrungen und Kenntnisse können vorausgesetzt werden? Welche speziellen Schwierigkeiten oder Defizite bestehen? Situation der Zielgruppe in Bezug zum Lernen: Welche Vorstellungen und Erfahrungen haben sie mit Bildung, Lernen, Methoden der Erwachsenenbildung gemacht? Vgl. Knoll 2003 S. 39, 43 f.
852 Vorkenntnissen, Einstellungen, Interessenlagen und Haltungen, die Denken, Fühlen und Handeln in Seminar und Unterricht steuern, sollen beachtet werden. Auch eher zufällige und situationsabhängige Faktoren wie Zahnschmerzen oder föhniges Wetter haben Einfluss, so Meyer. Vgl. Meyer 1993 S. 132.
853 Vgl. Meyer 1993 S. 132.
854 Vgl. Knoll 2006 S. 271 f. Z.B. die Projektarbeits-Lernmethode.
855 M. E. kann auch von intraindividueller Pluralität je nach Ziel und Inhalt ausgegangen werden.

sprechend wird von GEIßLER & KADE die Abwendung von der Produktorientierung im Lehren und Lernen verstanden, damit Einbezug der Lernenden-Subjektivität möglich wird. Produktorientierung hingegen setzt Lernziele von außen statt durch das Subjekt und fordert dabei klar definiertes, unveränderliches und einheitliches Vorgehen für alle[856] (Prozesssingularität). Dies ist problematisch, denn die Sicht der Produktorientierung lässt jegliches ‚Anders' des Subjekts zwangsläufig als defizitär erscheinen. Doch eine komplementäre Sicht auf die Alternativen wäre sinnvoller, denn ein alternativer Lernweg ist nicht zwangsläufig ein Defizit, sondern zuallererst eine alternative Art das Lern- oder Arbeitsziel zu erreichen. Zentraler Unterschied ist die nur dadurch möglich werdende Passung auf den Lernenden. Im von Lehrenden moderierten Lernprozessen besteht stets die Gefahr, dass dieser Alternativweg vom Lehrenden abgelehnt und mit vom Lehrenden als für besser geeignet gehaltenem Wissen kompensiert wird – ohne dies mit den Lernenden abzustimmen. Bisher bestehendes Wissen, Wege und Fähigkeiten[857] werden wertgeschätzt und ihre Angemessenheit für das Ziel des Subjekts geprüft[858]. So entstehen zu lernende Ergänzungen statt Entwertungen lebensweltlicher Erfahrung, Fähigkeit oder Wissens, der Ausgangspunkt wird nicht als defizitär, sondern als bereichernd verstanden[859]. SIEBERT belegt[860], dass Missachtung der Subjektivität, sowie Defizitsicht bei Lernenden Ignoranz gegen Lehrende und abwehrende Handlungen hervorrufen (dies ist subjektwissenschaftlich Widerstand, doch SIEBERT vertritt die konstruktivistische Sichtweise)[861]. Diesbezügliche Kursabbrüche liegen bei über 55%[862]. Auch ‚innerer Ausstieg' (drop out) ist anzunehmen[863]. GEIßLER warnt, dass Subjektivität nicht zu einem sich schnell verbrauchenden und verkürzten Motivationsinstrument verkommen darf, sondern tatsächlich subjektiven Gehalt aufgreifen muss[864].

Der Begriff **Transparenz** wird in humanistischer Psychologie, Psychotherapie und Pädagogik zumeist zusammen mit dem Beratungsansatz von ROGERS und mit Synonymen wie Selbstkongruenz oder Echtheit verwendet. Transparent sein meint, durch Sprache oder Haltung möglich zu machen, dass andere sehen können, was oder wie etwas getan wird[865] (Begriffserweiterung auf Begründungen s.u.). Transparenz folgt dem Feedback-Grundsatz: Es wird von eigenen Ansichten und Eindrücken gesprochen und keine Vermutungen über die Motive des Anderen geäußert[866]. So entsteht eine direkte, personale Begegnung mit Lernenden[867]. Die Begriffsbedeutung wird auch methodologisch als Explikations-Prinzip der qualitativen Sozialforschung verwendet[868], meint da aber Einblicks Gewährung in methodische und interpretative Forschungsschritte und deren Argumentation. YALOM definiert den Begriff umfassender und psychotherapeutisch als Selbstoffenbarung oder Authentizität des Therapeuten gegenüber Klienten, resp. Lernenden in Gefühlen, Gedanken, Handlungen und korrekten und falschen Entscheidungen. Kurz: Offenlegung von Begründungen. Der Lernende erfährt so Unterstützung, Akzeptanz, Ermutigung und baut Vertrauen auf. Der Therapeut wird dadurch zum Handlungs-Vorbild und Anreger, als Klient ebenso offen zu sein und im Schutzraum der Therapie, resp. im Lernraum Risiken zu Gunsten seines Lernprozesses einzugehen. Transparenz benötigt das angemessene Maß. Zu wenig aber auch zu viel Transparenz haben negative Effekte. Die jeweilige Selbstoffenbarung darf, so YALOM, nur Mittel zum überlegten Zweck sein[869]. ROTH präzisiert: Transparenz wird oft insofern missverstanden, als dass man sich geben und handeln könne, wie

856 Vgl. Geißler & Kade 1982.
857 In den 1980ern wird didaktisch kaum über Kompetenzen argumentiert.
858 Im Ideal im Verbund zwischen Lehrer und Lerner.
859 Vgl. Geißler & Kade 1982; Vgl. Geißler 1982 S. 111.
860 Anhand von Lernenden an Volkshochschulen.
861 Vgl. Siebert 1977 S. 59ff.
862 Vgl. Dittmann 1976 S. 3.
863 Der Lerner bleibt zwar im Kurs, beteiligt sich aber nicht mehr, schaltet mental ab oder steigert sich in Ärger. Vgl. zum Begriff Drop out Siebert 2003 S. 310.
864 Vgl. Geißler 1982 S. 77.
865 Vgl. Drosdowski 1989 S. 1550.
866 Vgl. Yalom 2005 S. 201 ff.
867 Vgl. Rogers 1977 S. 26.
868 Vgl. Lamnek 2005 S. 19ff.
869 Vgl. Yalom 2005 S. 201 ff.

man gerade möchte. Er fordert, klar zu unterscheiden zwischen Wahrnehmung eigener Motive und überlegter Mitteilung dieser[870].

Die Grenzen der Transparenz zieht YALOM nach fünf Punkten, vier davon sind für Pädagogik relevant[871]. RECHTIEN ergänzt, dass auch gravierende negative Gefühle und Einstellungen zu offenbaren sind, da sie auf Dauer nicht zu verbergen sind. Auch darf und kann nicht vorgetäuscht werden, was nicht vorhanden ist[872]. Dieses Prinzip bezieht sich ursprünglich auf therapeutische und abgewandelt auf pädagogische Sitzungen. Das Setting Werkstatt weicht davon natürlich stark ab. Dennoch fallen viele Aspekte in der medialen Werkstatt-Kommunikation auf, in denen Transparenz relevant wird, z.B. dass Diagnose- oder Handlungs-Anweisungen oder neue Vorschriften/Prozesse begründet werden, statt sie vorzuenthalten.

Zum letzten Prinzip. Diverse Fachdisziplinen nähern sich dem Konstrukt der **Gewalt**. THEUNERT[873] definiert Gewalt medienpädagogisch als *„die Manifestation von Macht und/oder Herrschaft, mit der Folge und/oder dem Ziel der Schädigung von Einzelnen oder Gruppen von Menschen"*[874]. Gewalt kann sowohl situativ als auch überdauernd sein. Sie unterscheidet personale-physische[875], personale-psychische[876] und strukturelle Gewalt[877], wobei strukturelle Gewalt personale Gewalt erzeugen kann[878]. Dabei ist für die Werkstatt strukturelle Gewalt (durch z.B. ungleiche Zugangschancen zu Information/Bildung) am relevantesten. Ob Gewalt vom Verursacher unbemerkt oder absichtlich erfolgt, bleibt irrelevant. Allerdings gilt eine andere Beschränkung: Sofern Gewalt, so GALTUNG, aufgrund des erreichten menschlich-gesellschaftlichen Entwicklungsstands als generell unvermeidbar einzustufen ist, ist es keine Gewalt[879]. Diese heuristische Folie macht somit die hoch subtile strukturelle Gewalt und deren kaum direkt fassbare Folge Schädigung aufdeckbar. Dies macht Gewalt darüber hinaus kontraproduktiv für jedes pädagogische Ziel, denn übergeordnetes Ziel der Pädagogik ist stets, so BLANKERTZ, die Mündigkeit[880] als *„aufrechter Gang"*[881], denn *„wer aufrecht geht (…) hat den Kopf und die Hände frei für die Gestaltung der Wirklichkeit."*[882]. Das Ziel der Mündigwerdung, die Emanzipation, wird durch Gewalt behindert oder verunmöglicht, da es dafür Überzeugung und Diskurs braucht. Überredung durch Macht verhindert diesen Diskurs[883] und hat Gewalt als Effekt. Diskurs darf also nicht von Machtverhältnissen bestimmt werden, da er so nicht mehr allen Beteiligten gleiche Beteiligungschancen zum Argumentieren und so zum Emanzipieren bietet. HABERMAS legt eine Möglichkeit der Herstellung herrschaftsfreien Diskurses vor, um ungleiche Machtverhältnisse und Gewalt zu überwinden, möglichst optimal in Austausch treten zu können, dem besten (statt kraftvollsten) Argument den Vorzug zu geben und Alle an Entscheidungen des Umfeldes partizipieren zu lassen[884]. Dies kann direkt auf Lernchancen übertragen werden. Gewalt sollte im Übrigen nicht mit (der hier noch im entspr. Kap. diskutierten) **Macht** verwechselt werden. Macht ist nach HALLENBECK definiert als *„stabiler potentieller Einfluß in einer dyadischen Beziehung"*[885], bzw. nach WEBER als *„(...) jede Chance, innerhalb einer sozialen Beziehung den eigenen Willen auch gegen Widerstreben durchzusetzen*

870 Vgl. Roth 2006 S. 205.
871 Man teilt sich nur soweit mit wie es dem Gegenüber hilfreich ist, teilt sich mit Bedacht bezüglich der neuen Beziehung zum Gegenüber mit, teilt sich zum richtigen Zeitpunkt mit (einige Enthüllungen, die im späteren Verlauf nützlich sind, können in einem früheren Stadium kontraproduktiv wirken) und teilt sich nicht über solche Dinge mit, bei denen man selbst schweren Konflikten unterworfen ist (diese sollten zuerst selbst geklärt werden). Vgl. Yalom 1998 S. 374.
872 Vgl. Rechtien 2006 S. 43.
873 Vgl. Theunert 2005 S. 139ff., 1996.
874 Theunert 1996 S.59.
875 Körper beschädigen oder zerstören.
876 Psyche verletzen oder zerstören.
877 Soziale und interaktive Fähigkeiten einschränken, negativ verändern oder zerstören.
878 Vgl. Theunert 2005 S. 139.
879 Vgl. Theunert 2005 S. 139ff. mit Verweis auf Galtung 1971.
880 Die Begriffe Mündigkeit und Emanzipation meinen hier Emanzipation als Bewegungs- und Zielbegriff, Mündigkeit als Zielzustand. Vgl. Grass & Koselleck 1975 S. 153. bzgl. Pädagogik-Ziel vgl. Blankertz 1982 S. 307.
881 Bloch 1970 S. 13, ursprünglich zitiert in Meyer 1994.
882 Meyer 1994 S. 98.
883 Vgl. Birkenbeil 1986 S. 71f. mit Verweis auf Kant.
884 Er nennt es die ideale Sprechsituation und sieht diese als gegeben, wenn für alle Beteiligten, eine symmetrische Verteilung der Chancen gegeben ist, Sprechakte zu wählen und auszuüben. Vgl. Habermas 1983 S. 99, 1971 S. 101ff.
885 Hallenbeck 1966 S. 200.

(...)'[886]. Macht ist also – und dies ist zugleich das hier leitende didaktische Prinzip – zwar stets hinsichtlich der Effekte ihres Einsatzes zu prüfen, zunächst aber neutral ohne zwangsläufig negative (oder positive) Effekte zu denken, wobei Gewalt aufgrund ihrer lernblockierenden Effekte zu vermeiden ist.

Nutzbare **Prinzipien zu intuitiven oder impliziten** Aspekten des Lernens und Wissens finden sich übrigens **nicht**. Zwar bestehen einige Schriften zur Intuition und Lehrenden-Handeln[887], sind aber für das Werkstatt-Setting nicht nutzbar.

Pädagogische Sicht auf informelles Lernen und gegenläufige didaktische Modelle

Diese Prinzipien sind für jede didaktische Situation relevant, also auch für das hier fokussierte Lernen in der Werkstatt, das sog. **informelle betriebliche Lernen**, dessen didaktischen Besonderheiten nun erörtert werden: Seit den 1980ern zählt Lernen in der Arbeit (betriebliches Lernen[888]) zu den akzeptierten Organisations-Konzepten posttayloristischer[889] Anschauung, berichtet DEHNBOSTEL[890]. Das Ziel ist die sog. ‚ganzheitliche' Facharbeit[891] durch berufliche Handlungskompetenz und reflexive Handlungsfähigkeit. Dieses Modell trennt Lernen in formelles Lernen ‚off the job' gegen informelles Lernen ‚on the job'[892]. Nach DOHMEN meint formelles Lernen fixierte Lerninhalte und -ziele in didaktisch organisierter, institutionalisierter Form. Informelles Lernen meint nicht-institutionalisiertes, nicht-formalisiertes und nicht pädagogisch begleitetes, selbstgesteuertes Lernen über Erfahrungen, ohne vorab das Lernen an sich als Ziel zu setzen. Lerner erkennen das Gelernte erst rückblickend, aber dennoch erfolgt es intentional: Es ergibt sich aus eintretenden Handlungserfordernissen. Es enthält aber auch, so DOHMEN in Diskrepanz zu DEHNBOSTEL, unbewusst-beiläufiges (also inzidentelles) Lernen als Nebeneffekt. Und es ist letztlich immer auf den situativen Kontext gerichtet[893]. DEHNBOSTEL sieht informelles Lernen als zentral für Qualifizierung, Verbesserungsprozesse und Innovation[894], nicht zuletzt, weil informelles Lernen rund 70% zur Aneignung des (Handlungs-)Wissens einer Fachkraft beiträgt und formelles nur 30% ausmacht[895]. Daher ist m.E. formelles Lernen eher als Theorie- mit Anteilen von Erfahrungswissen (s.u.), informelles Lernen eher Erfahrungs- mit Anteilen von Theoriewissen zu verstehen. DEHNBOSTEL differenziert **zwei Arten informellen Lernens**: **bewusst-reflexives Erfahrungslernen**[896] gegen **unbewusst-implizites Lernen**[897]. Mechaniker nutzten letzteres, so DEHNBOSTEL[898]. Allerdings besteht nach MEYER-MENK für beide Arten die Gefahr, dass sie gänzlich **ohne pädagogisches Arrangement** zufällig und situativ[899] und so ineffizient oder gar **ineffektiv** bleiben. Findet informelles Lernen in einem einengenden und restriktiven Erfahrungsraum statt, beschränkt dies dessen Reichweite und Wirkung[900]. MARSICK, VOLPE & WATKINS nennen Bedingungen, wie das informelle Ler-

886 Weber 1964 S. 16.
887 Vgl. Eraut 2002; Housner & Griffey 1985 oder Humphreys & Hyland 2002, zitiert in Harteis & Gruber 2006 S. 6.
888 Vgl. Dybowski 1999. Zusammenfassung als Sekundärquelle zu den Theoriefolien des informellen Lernens bot vor Allem Dehnbostel; Vgl. Dehnbostel 2003.
889 Vgl. Taylor 1911. Vgl dazu auch Ulich 2005 S. 10, 63ff.
890 Vgl. Dehnbostel 2003.
891 Also nicht in von je verschiedenen Menschen erledigte Abschnitte zerteilt, die Identifikation mit der Tätigkeit, Selbstwert und Lernchancen behindern, s. dazu auch Hacker; Vgl. Hacker 2005, 2005a.
892 Lernen ‚off the job' ist Lernen außerhalb des Betriebs, institutionalisiert und mit operationalisierten Lernzielen, Lernen ‚on the job' ist in/bei der Arbeit mit eher subjektiv gesetzten Zielen. Vgl. Dohmen 2001.
893 Vgl. Dohmen 2001; Dehnbostel 2001, 2003.
894 Vgl. Dybowski 1999 S. 42; Dehnbostel 2001.
895 Vgl. Dehnbostel, Molzberger & Overwien 2003.
896 Erfahrungen werden auf der Basis von Selbsttätigkeit und -steuerung reflektiert und zu subjektiver Erkenntnis, Bewusstwerdung und Aneignung von Welt. Es wird von Dehnbostel als zunehmend wichtiger eingeschätzt. Es ist abhängig von der Qualität sinnlicher kognitiver, emotionaler, sozialer Prozesse, die wiederum von Arbeitsgegenstand, Ablauf- und Aufbauorganisation und Sozialbeziehung und Kultur abhängen. Vgl. Dehnbostel 2003. S. dazu auch Leavitts 4-Faktoren Modell in der vorliegenden Untersuchung; Vgl. Leavitt 1965.
897 Dies ist bezüglich Verlauf und Ergebnis des Lernprozesses unbewusst und unreflektiert. Es erfolgt ohne dass inhärente Gesetzmäßigkeiten erkannt werden, ist aber dennoch nutzbar (hier bezieht sich Dehnbostel auf Neuweg) „z.B. das Rad fahren, oder „(…) auch die Expertise des (…) Automechanikers erfolgt im Wesentlichen über implizite Lernprozesse" (Dehnbostel 2003 S. 6.). Vgl. Dehnbostel 2003.
898 Vgl. Ebd.
899 Vgl. Meyer-Menk 2002, S. 144.
900 Vgl. Dehnbostel 2001.

nen in Arbeitskontexten unterstützt werden kann[901]. Dies verweist auf das Konzept der Lernschleifen nach HOLZKAMP sowie auf HACKERS Forderungen nach lernförderlichen Arbeitsarrangements[902].

Didaktisch wird informelles Lernen differenziert auch nach Lern- und Arbeitsorganisationsformen ausgestaltet: **Lernorganisationsformen** zielen auf pädagogisch **geplantes** und/oder begleitetes Lernen ab, also dem gezielten Verkoppeln von organisiertem Lernen und Erfahrungslernen in der Arbeit unter lernsystematischen und arbeitspädagogischen Gesichtspunkten. Beabsichtig wird eine Lerninfrastruktur, die allerdings nicht in dem Maße institutionalisiert ist wie z.B. ein ‚off the job'-Workshop. Es wird durch direkt in den Arbeitsvollzug integriertes Erfahrungslernen ergänzt. DEHNBOSTEL listet in Anlehnung an DYBOWSKI sechs Formen[903]. **Arbeitsorganisationsformen** sichern stets arbeitsvollzugintegriertes, **nicht organisiertes** Erfahrungslernen. Intentionales Lernen findet dabei nicht statt. Es fokussiert die Arbeitsinfrastruktur als Optimierungsbereich. Trotz der nicht gesetzten Lern-Intention wird die Wirkung dieses Lernens vom Arbeitgeber eingeplant, da Qualitätssicherung oder partizipative Verbesserungsprozesse zwingend via Erfahrungslernen erfolgen. Es gibt sechs Formen[904].

Entsprechend o.g. Trennung von bewusst-reflexivem und unbewusst-implizitem Lernen bestehen zwei (m.E. selten im Verbund gedachte) **gegenläufige didaktische Modelle**: Zuerst zum **erfahrungsbasierten Lernzyklus**, der auf bewusst-reflexives Lernen ausgerichtet ist. KOLB erstellt das deskriptive didaktische Modell des Lernkreises[905]. KOLBS Beschreibung des stufenweise-zyklischen Lernverlaufs Erwachsener entstammt gruppendynamischen Ausführungen LEWINS[906]. Auch Bezüge zu PIAGETS Äquilibrationsmodell und DEWEYS Reflexbogenkritik werden genannt[907]. Lernen erfolgt nach KOLB in vier Schritten/Stufen: konkrete Erfahrung, persönliche Reflexion darüber, abstrakte Konzeptualisierung dazu über die Erstellung verallgemeinernder Regeln oder per Bezugnahme einer Theorie zur Erfahrung, aktives Experimentieren mit der nächsten vergleichbaren konkreten Erfahrung. Die Stufendauer schwankt von wenigen Augenblicken bis zu Jahren. Auch nimmt er an, dass innerhalb der Stufen weitere Mini-Zyklen erfolgen können. Der Beginn der Lernschleife kann ferner auf jeder Stufe liegen[908]. KOLB & FRY vermuten, jeder Lernende bevorzugt und beherrscht bestimmte Stufen besonders gut und leiten aus den Stufen eins zu eins vier Lernstile ab[909]. Nicht zuletzt wegen dieser Typenlehre besteht Kritik an KOLBS Konstrukten von z.B. SMITH[910]. Auch KOLB selbst kritisiert das Modell: Er betont, dass es auf Selbsteinschätzungen der Lerner als empirische Basis fußt, nicht auf Beobachtungen oder Experimenten oder interindividuellen Vergleichen[911]. Nach SMITH ist es aber hilfreich für den Lehr-Planungsprozess, um Lernschwierigkeiten zu verstehen und hilfreich bereits durch das simple Aufzeigen der Möglichkeit den Lerner Erlebnisse haben zu lassen[912]. Das (nicht als solches intendierte) Gegenmodell ist das des **Reflektierenden Praktikers**: SCHÖN kritisiert die sog. ‚Lehrmeinung

901 Es soll Zeit und Raum für Lernen geschaffen, das Umfeld auf eine Lern-Gelegenheit überprüft, die Aufmerksamkeit auf den Lernprozess gelenkt, die Reflexionsfähigkeit gestärkt und ein Klima von Zusammenarbeit und Vertrauen geschaffen werden. Vgl. Marsick, Volpe & Watkins1999 S. 80ff.

902 Vgl. Holzkamp 1993; Hacker 2005.

903 Unterweisung/Coaching, Qualitätszirkel, Lernstatt, Lerninsel, Auftragslernen, Communities of Practice (Vgl. dazu Wenger 1998.); Vgl. Dehnbostel 2003.

904 Gruppenarbeit, Rotation, Projektarbeit, Einarbeitung, Kontinuierliche Verbesserungsprozesse, Netzwerke. Vgl. Ebd.

905 Vgl. Kolb 1984. Vgl. dazu auch Harteis et al. 2008, die allerdings eine andere Quelle von Kolb nutzen.

906 Vgl. Lewin 1951. Zu erkennen ist dies vor Allem an der Betonung des aktiven Hier und Jetzt und des Feedbacks – beides zentrale Aspekte damaliger gruppendynamischer Trainings; Vgl. zu Gruppendynamik z.B. Rechtien 1999. Vgl. Kolb 1984 S. 21 ff.

907 Vgl. Dewey 2003; Piaget 1976.

908 Vgl. Kolb & Fry 1975.

909 (1) Divergierer/Aktivist: favorisiert konkrete Erfahrung sowie Beobachten und Reflexion über Imagination, multiplen Perspektivwechsel auf breiten Themengebiet, fokussiert eher auf sozialen Austausch statt auf Konzepte. (2) Assimilierer/Reflektierer: favorisiert induktiv Beobachten und erfahrungsbasiertes Lernen, Reflexion sowie abstrakt-theoretische Begriffsbildung, fokussiert eher auf Konzepte statt auf sozialen Austausch. (3) Konvergierer/Theoretiker: favorisiert unemotional abstrakte Begriffsbildung und deduktives aktives Experimentieren auf engem Themengebiet. (4) Akkommodator/Pragmatiker: favorisiert aktives Experimentieren und konkrete Erfahrung, bevorzugt das risikobereite intuitive Tätigsein in zeitkritischen Situationen. Vgl. Kolb & Fry 1975.

910 Der Prozess des Reflektierens wird nicht ausreichend erläutert, allein die Deckungsgleichheit der 4 Lerntypen mit den 4 Schritten validiert weder die einen noch die anderen, die zyklische Stufen¬annah¬me ist willkürlich und nicht bewiesen, die Beziehung Lernprozess zu Wissen ist undifferenziert und spiegelt zwar eine sozialpsychologische, aber nicht die (damals aktuelle) kognitionspsychologische oder päda¬gogische Dis¬kus¬sion, kulturell bedingte Einflüsse jenseits westlicher Kultur werden nicht einbezogen (Diese Kritik am Geltungsbereich ist m.E. unnötig, da westliche Didaktik nicht per se eine ‚grand theory' muss, sondern Theorie mittlerer Reichweite sein kann – allerdings sollte dies expliziert sein), Qualität und Menge empirischer Daten sind nicht angemessen. Zusammengetragen durch Smith 2001, der Boud et al. 1985; Tennant 1997; Anderson 1988; Jarvis 1995 zitiert. S. auch die generelle logisch-empirische Kritik an Lernstilen; Vgl. Niegemann 2008 S. 102; Ballstaedt 1990.

911 Vgl. Kolb 1984.

912 Vgl. Smith 2001.

technischer Rationalität', die Vermittlung eines trägen, auswendig gelernten Wissens aus Theorie befördert. Besonders für sehr praxisbezogene Berufe[913] fordert er mehr praktisches und durch subjektive Erfahrung per Reflexion gewinnbares Wissen. Er betrachtet Praxis als komplex, unsicher, einzigartig und voll von Interessenkonflikten[914]. Träges Wissen passt, so SCHÖN, nur für repetitive Aufgaben in stabilem Kontext[915]. SCHÖN erstellt ein Modell, das bzgl. der Reflexion über das KOLBsche Konstrukt hinausgeht. Er differenziert die Nutzung von Wissen während des Handelns (im Sinne POLANYIS) als **‚knowing in action'**[916] von implizit-intuitiver **‚reflection in action'**[917] und distanziert-bewusster **‚reflection on action'**[918]. Alle Punkte vereint der Praktiker in seiner täglichen Arbeit[919]. Didaktisches Arbeiten konzipiert SCHÖN über die **Reflexions-Leiter**: Diese beschreibt qualitative Niveaus des Dialogs zwischen Lerner und Lehrer/Mentor über die Erfahrung[920]. Wichtig ist die Idee des Mentors/Begleiters bei der Reflexion (er nennt ihn den Observer). Auch die Lernschleife nach HOLZKAMP steht hier in engem Bezug. SCHÖN stellt auch den Zusammenhang zwischen Mustererkennung und implizitem Wissen heraus, der später bei KLEIN eine große Rolle spielt:

> *'Every competent practitioner can recognise phenomena – families of symptoms associated with a particular disease (…), irregularities of materials and structures – for which he cannot give a reasonably accurate or complete description. In his day-to-day practice he makes innumerable judgements of quality for which he cannot state adequate criteria, and he displays skills for which he cannot state the rules and procedures. Even when he makes conscious use of research-based theories and techniques, he is dependent on tacit recognitions, judgements and skilful performances'*[921].

Für die Werkstatt-Phänomene gilt es, beide Konstrukte mitzudenken und sowohl reflektierte als auch – sofern möglich – implizite Anteile subjektiver Lern-Begründungen zu rekonstruieren.
Gerade im industriellen Feld stellt sich die Frage nach dem **Managen von Erfahrungswissen**. Trotz des Verweises auf implizite Dimensionen dieses Wissens besteht vielerorts noch immer die Annahme, dass es ‚abgeschöpft' werden kann. So empfehlen z.B. KRAUSS & MOHR einen **Stufen-Plan** zur Standardisierung, Bewertung und Optimierung von Erfahrungswissen[922]. Allerdings beruht dieser auf der m.E. falschen Grundannahme, dass jede Form von Erfahrungswissen für ein Unternehmen zugänglich gemacht werden kann. Die Frage, wie dies geschehen kann, bleibt aber offen. In der vorliegenden Arbeit wird aufgezeigt, wie schwer solcherart Wissen explizierbar ist und über welche Methodik es teilweise gelingt. Auch GRUBER, HARTEIS & REHRL kritisieren die Vorstellung einer simplen Operationalisierung von Expertenwissen:

---

913 Er bezieht sich explizit auf Praktiker, nicht direkt auf Experten.
914 Und umschreibt damit schon früh die Ansichten vieler Problemlöse-Disziplinen.
915 Vgl. Schön 1983.
916 Knowing in action: Dies ist fast deckungsgleich mit Polanyis Vorstellungen (s.u.). Schön sieht es als direkt kontextbezogen, also an konkrete ganzheitliche Situationen gebunden, das automatisiert-routinisiertes Handeln ohne Reflexionsbedarf ermöglicht. Das ‚Knowing' ist kein sog. ‚Knowledge', so Schön. Damit ist die Prozesshaftigkeit und Vorläufigkeit (statt Endgültigkeit) dieses Wissens gemeint, eine Prozesshaftigkeit, die durch fortlaufendes Wahrnehmen, Urteilen und Handeln entsteht. ‚Knowing' beschreibt er als oft nicht artikulierbaren Bestandteil der Handlung, der nur in der Handlung implizit sichtbar wird.
917 Reflection in action: Dies ist die zentrale Leistung des Praktikers. Routinisiertes Handeln wird selbst aufgebrochen. Reflection in action basiert auf implizitem Wissen (‚Knowing in action') und wird unmittelbar während der Handlung von ihm für die Handlungsplanung und -steuerung eingesetzt. Dies tut er, sobald eine Irritation (im Sinne Holzkamps Diskrepanzerfahrung oder KLEINs Anomaliewahrnehmung, bzw Simons Musterwahrnehmung; s. entspr. Stichwort) im Handlungsvollzug auftritt, bzw. subjektiv wahrgenomen wird. Besonders wichtig ist, dass Schön annimmt, dass Planung und Ausführung nicht getrennt sind, sondern zusammen im Vollzug durch experimentieren und Ergebnis-Erleben stattfinden. Zum Punkt ‚Reflection on action' besteht ein fließender Übergang.
918 Reflection on action: eine bewusste und zur Situation raum-zeitlich distanzierende Reflexion nach der abgeschlossenen, blockierten oder gescheiterten Handlung über die Handlung im Sinne KOLBscher Reflexion. Das implizite Wissen wird zu weitestmöglich expliziert, somit analysier- und reorganisierbar, sowie Anderen mitteilbar. Das Knowing in Action wird mit dem Ergebnis abgeglichen. Allerdings ist diese 3. Eben dem Praktier oft verwehrt, da die Arbeitssituation es zeitdruckbedingt nicht zulässt, gezielt Abstand zu nehmen.
919 Vgl. Schön 1983.
920 (1) Niveau Reden im Handlungsvollzug (im Original „Designing"): unmittlebares lautes Denken, Artikulieren ohne Reflexion (reflection in action). (2) Niveau Handlungs-Beschreibung: Beschreiben, Kommentieren, Erklären und Bewerten der Handlung (reflection on action). (3) Niveau Reflexion zur Handlungs-Beschreibung: Einsichten und Erkenntnisse über das Denken über die Handlung berichten, im Sinne einer Reflexionsscheife auf höherer Strukturebene (ebenso reflection on action). Punkt 2 und 3 entsprechen im Übrigen der von Argyris & Schön aufgestellten Konzeption von Reflexion als „single-loop" (2) und „double-loop" (3) Lernen. Vgl. Argyris & Schön 1978. (Ursprünglich wird diese Teilung allerdings einer Seminararbeit des Kybernetik-Pioniers Ashby aus den 1960er Jahren zugeschrieben (ohne Quelle), und findet sich im Konstrukt „Beobachtung zweiter Ordnung" bei von Foerster; Watzlawick oder Luhmann; Vgl. von Foerster 1981; Watzlawick 2005; Luhmann 1997).
921 Schön 1983 S. 49f.
922 (1) Erfahrungswissen identifizieren, erläutern und kommunizieren. (2) Erfahrungswissen auf seine Aktualität hinsichtlich wirtschaftlicher und technischer Unternehmensziele prüfen. (3) Gezielte und wirtschaftliche Nutzung für das neue, bewertete Erfahrungswissen organisieren. Vgl. Krauß & Mohr 2005.

„(Die, Erg. H.L.) Vorstellung, Wissen ließe sich ähnlich wie Kapitalströme kanalisieren und verteilen, verdeutlicht die Abkehr vom pädagogisch-psychologischen Expertiseverständnis. Wissen wird als Größe diskutiert, die kommuniziert, erzeugt und genutzt wird (…) solche Verdinglichung ist aber mit dem Wissensbegriff aus der Expertiseforschung unvereinbar![923].

Eine alternative Route des Lernen und Lehrens gehen **Wissensmanagement-Workshops**: Das von NONAKA & TAKEUCHI[924] erstellte **SECI**-Modell[925] baut auf POLANYIS Konstrukt des impliziten Wissens auf (s. Kap.). Nach SECI sollte Wissen in Organisationen kontinuierlich transformiert werden, um Wissens-Generierung und -Verbreitung zu sichern. Wissen oszilliert dann zwischen impliziten und expliziten Zuständen. Durch zirkuläre Prozesse wird es von individuellem Wissen des Einzelnen auf Firmenebene angehoben. Sie nennen es auch ‚middle-up-down-management' und spielen so auf die Wichtigkeit des mittleren Managements an, das diesen Prozess mitarbeiternah anregen, steuern und begleiten soll. Nur so wird zu viel Bürokratie, Veränderungs-Widerstand, Pedanterie oder Verantwortungsscheue vermieden. Das Modell erfordert, so BERGMANN (gerade das wird m.E. leicht übersehen), dass dieses Vorgehen trotz stützendem Management weitestgehend selbstorganisiert vom Arbeiter erfolgen muss, für ihn mühevoll und aufwändig ist, langfristige Motivation erfordert und er es als lohnend erleben muss. Doch Arbeitsverträge lassen oft keinen Raum dafür[926]. Das Konzept wird skeptisch als trivialisierende Form im Umgang mit implizitem Wissen diskutiert[927] (implizites ist nicht ‚einfach so' explizierbar). Doch dieser Vorwurf kann differenzierter gesehen und so aufgelöst werden: Die zwei genannten, konträren Ansätze Stufenplan und SECI machen klar, dass Wissensmanagement als **passiver oder aktiver Prozess** verstanden werden kann. Ein passives Absaug- und Ablagesystem wäre ein System, in das Experten ihr Wissen als Information einpflegen, in dem Computer die Informationen sortieren und anreichern und aus dem andere Experten die Information abgreifen und zu ihrem Wissen machen. Wissensmanagement kann aber auch als aktive Strategie des alltäglichen Umgangs verstanden werden, bei dem Mitarbeiter selbst ihr Wissen kontinuierlich im Dialog miteinander austauschen, validieren und neue Einsicht gewinnen. Auch wird mit Blick auf POLANYIS, resp. NEUWEGS unten folgenden Ausführungen zum impliziten Wissen schnell klar, warum das SECI-Modell – wenn es nicht als aktiver, sondern als passiver Prozess eingesetzt wird – für Experten-Wissen (das Großteils implizit ist) schwerer nutzbar ist als für Wissensdomänen, die kaum implizite oder leicht explizierbare Inhalte haben: Nichtverbalisierbarkeit und Nichtformalisierbarkeit des Wissens, sowie Instruktionsprobleme blockieren die Weitergabe (s.u.). Ergo ist das SECI-Modell – aber nur als aktives Wissensmanagement – sinnvoll machbar und die Kritik nur für die Verkürzung auf ein passives System gerechtfertigt ist, welche allerdings in der Praxis oft auftritt. Der Umgang mit Wissen in Gruppen und Organisationen sollte daher eher in angeleiteten Methoden gefördert werden[928]. Auffällig daran ist aber m.E., dass anscheinend ein Großteil des dort getauschten Wissens für die didaktisch Moderierenden eine Art ‚**black box**' bleibt: Experten tauschen sich erfolgreich aus, der Moderator muss es aber für eine erfolgreiche Moderation nicht tief nachvollziehen. So kann zwar Wissen nachweislich erfolgreich zwischen Experten getauscht, aber eben nicht nach Außen in Medien fixiert werden. Die impliziten, resp. Erfahrungs-Anteile des Wissens werden **also nicht medial, sondern nur über den lebenden Prozess vermittelt**[929]. Doch dies ist ein **Dilemma**, da Distanz zwischen Experten Transport über Medien erfordert und oft neben seltenen Expertenworkshops die einzige Option bleibt. BERGMANN zeigt ferner, dass sich über 50% der Erwerbstätigen

923 Gruber, Harteis & Rehrl 2004 S. 9.
924 Vgl. Nonaka & Takeuchi 1997.
925 socialization, externalization, combination, internalization.
926 Vgl. Bergmann 2008 S. 71ff.
927 Vgl. z.B. Wikipedia 2010.
928 Unter Titeln wie kontinuierlicher Verbesserungsprozess oder Qualitätszirkel. Vgl. Bergmann 2008 S. 71ff.
929 Vgl. z.B. die Beschreibungen von vermittelnden Experten-Lernprozessen bei Mandl, Kopp & Dvorak 2004 oder Bandow et al. 2008.

nicht zuständig fühlen, an der Wissenserzeugung mitzuwirken[930]. Dies macht es umso prekärer. GRUBER et al. schließen:

> *"Renaissance der Verknüpfung von Wissensmanagement und Expertise erscheint vielversprechend, wenn Expertise nicht allein als Besitz von Wissen im Sinne abstrakter Repräsentationen definiert wird und wenn Teams nicht allein dazu dienen, Experten aus unterschiedlichen Domänen zusammenzubringen. Vielmehr bedarf es einer Perspektive, in der Expertise kontextabhängig und aus Interaktions- und Praxismustern entsteht und Teams die grundlegenden Kontexte bereitstellen, in denen Expertise durch Interaktion emergieren kann"*[931].

Die besondere Wissensform des Impliziten

Nachdem nun reflexive und implizite Lernaspekte erörtert sind, stellt sich die Frage, wie sich dem Impliziten – das als besonders relevant für die Werkstatt herausgestellt wurde – analytisch genähert werden kann. Darum ein Blick auf das **implizite Wissen und auf Erfahrungswissen**, denn informelles Lernen ist *„oft mit der Entstehung und Verbreitung impliziten, wertbeladenen, verborgenen (`hidden') oder stummen ('tacit') Wissens verknüpft"*[932]. Genauer: Implizites Lernen erzeugt durch Wahrnehmung situativer und kontextueller Muster implizites Wissen (‚tacit knowing'), was wiederum anderes Handeln, respektive andere Performanz eines Arbeiters erzeugt, definiert NEUWEG[933]. Naturwissenschaftler und Philosoph POLANYI – und in Nachfolge der Wirtschaftspädagoge NEUWEG – untersuchen diese verdeckten Anteile des Wissens. POLANYI prägt die Aussage, dass wir mehr wissen, als wir zu sagen vermögen[934]. Er pointiert diese **Un(ver)mittelbarkeit**: *„An art which cannot be specified in detail cannot be transmitted by prescription (Verordnungen, Regeln, Anm. HL), since no prescription for it exists"*[935]. Damit ist ein Wissen gemeint, das zwar das (erfolgreiche) Handeln steuert, aber dem Subjekt oder Außenstehenden nicht oder nur schwierig zugänglich ist. NEUWEG betont, dass der Fokus in POLANYIS und seinen Forschungen aber nicht auf Wissen, sondern auf der damit einhergehenden **Könnerschaft** liegt. BÖHNISCH ist der Ansicht, dass 20-30% des Wissens in Unternehmen implizit sind[936]. NEUWEG lehnt diese quantitative Festsetzung ab, weil dieses Wissen erstens nicht quantifizierbar und zweitens nie trennscharf explizit oder implizit, sondern vom je situativen Bedarf nach Explikation abhängig ist[937]. Wichtig ist NEUWEG die Abgrenzung des prozesshaft-dynamischen, subtilen Charakters seines Konstrukts ‚**knowing**' vom statisch-messbaren Charakter des ‚**knowledge**'[938]. Auch fordert er, die Debatte um implizites Wissen nicht als Debatte um Wissens-Arten, sondern als Debatte über einen neuen Blick auf den Umgang mit Wissen zu erkennen: **Wissen als Prozess** statt Wissen als Zustand. NEUWEG kritisiert, dass im kognitiven Paradigma die prozessuale Seite des Wissens (knowing) durch statische Propositionen, Schemata und auch Skripte und Regeln mentaler Repräsentation (knowledge) als hinreichend erklärbar angesehen wird. Doch dies zu glauben oder gar zu glauben, dass Wissen (knowledge) stets notwendige Bedingung für den Wissensprozess (knowing) ist, ist gefährlich, so NEUWEG. Er liefert zwei Argumentationspfade: Wäre nur explizites Wissen notwendig, könnte jeder Praktiker jederzeit sein Wissen artikulieren. Wäre explizites Wissen hinreichend, müsste jeder Theoretiker erfolgreich situativ handeln können – dem ist aber nicht so[939]. NEUWEG plädiert für ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen analytisch-explizitem und spontan-impliziten Wissen[940]. NEUWEG trennt nach POLANYI **drei Typen von implizitem Wissen**:

930 Vgl. Bergmann 2008 S. 71, mit Verweis auf Bergmann et al. 2006.
931 Gruber, Harteis & Rehrl 2004 S. 13.
932 Erpenbeck & Sauer 2001 S. 38.
933 Vgl. Neuweg 2000, S. 198; 2004 S. 11.
934 Vgl. Polanyi 1985 S. 14.
935 Polanyi 1962 S. 53.
936 Vgl. Böhnisch 1999.
937 D. h. wie viel müsste im Augenblick deutlich gemacht werden, um Verstehen zu ermöglichen. Vgl. Neuweg 2004 S. 12.
938 Vgl. Neuweg 2006. Die Trennung geht im deutschen Wort ‚Wissen' leider unter, kann mit ‚Prozesswissen' nur annähernd übersetzt werden, da auch dieses nicht auf einen eventuellen subtilen Gehalt eingeht.
939 Vgl. Neuweg 2004.
940 Vgl. Neuweg 2004 S. 12.

- ‚**Tacit knowing how**' meint die implizite Seite von Expertise[941]. Nach NEUWEG ist sie anders als die Anwendung von Theoriewissen; sie ist die unbeschreibbare Seite von Könnerschaft. Sie nutzt Sinneswahrnehmungen, ein ‚richtiges Gefühl'[942].
- ‚**Tacit knowing that**'[943] meint ein vom Subjekt nicht beschreibbares, aber als unumstößlichen Fakt angenommenes Wissen als Basis für weiteres Denken und Handeln[944]. Er nennt es das mentale Modell[945]. Es ist kein deklaratives Wissen, da nicht deklariert wird.
- Die Formulierung ‚**implizite Wurzeln expliziten Wissens**' meint letztlich die semantischen Konzepte und die situative und kontextuelle Eingebundenheiten von Wissen[946]. Dies umfasst mehr als seine explizierte Form ausdrücken kann[947].

Dies ist auch ein Grund, warum **IT-Expertensysteme** (die explizierte Inhalte erfordern) bislang an impliziten Aspekten scheiterten (s. Kap.). Darum nun nochmals ein Blick auf **Problem und Lösung der Vermittlung impliziten Wissens**: NEUWEG beschreibt eine **Transformation** zwischen explizitem und implizitem Wissen (s. SECI): Explizites wird durch konkrete Anwendung, Erlebnisse (experience), Übung oder Routine zu implizitem Wissen[948]. Niedergeschriebene Informationen helfen dabei kaum, meinen KESSELS & KORTHAGEN: *'what we need is not so much theories, articles, books, and other conceptual matters, but, first and foremost, concrete situations to be perceived, experiences to be had, persons to be met, plans to be exerted, and their consequences to be reflected upon'*[949]. Die Umkehr – Implizites wird zu Explizitem – erfolgt *„über den Prozess der Versprachlichung, ausgelöst durch Reflexion auf das implizite Wissen*[950]*"*, meint die Pädagogin AREND, z.B. beim Problemlösen oder bei unerwarteten Ereignissen. Nicht (mehr) hinterfragtes Wissen muss reflektiert werden. Sie sieht explizites und implizites Lernen (nicht Wissen) im dynamischen, gleichwertigen Verhältnis zueinander[951]. Nach NEUWEG sind aber einige Wissensanteile gar nicht explizierbar. Er stellt **vier Probleme des Explizierens** auf, die bei der Arbeit, im Besonderen beim Versuch der Vermittlung impliziten Wissens auftreten und durch welche es zunehmend schwerer vermittelbar ist[952]:

- **Handeln ist ‚in actu' implizit und intuitiv:** Das erfolgreiche Handeln verläuft intuitiv-improvisierend und während des Handlungsaktes (in actu) sind durch das Subjekt keine Regeln für sein Handeln explizierbar
- **Explikationsproblem der 1. Person (Nichtverbalisierbarkeit):** Das Subjekt kann auch nach erfolgreichem Handlungsakt die Regeln der Handlung nicht explizieren
- **Explikationsproblem der 3. Person (Nichtformalisierbarkeit):** Weder das Subjekt noch ein Beobachter kann die Regeln des erfolgreichen Handlungsakts explizieren
- **Instruktionsproblem (Erfahrungsgebundenheit):** Dieses Wissen kann sprachlich überhaupt nicht vermittelt werden. Der Lerner, der das Wissen erlangen möchte, muss es selbst erleben oder am Modell sehen – man kann etwas zeigen, aber nicht erzählen.

Dieser Problematik ungeachtet warnt DOHMEN davor, implizites Wissen unreflektiert zu lassen. Explikation sollte ideal im Vollzug der Handlung, oder zumindest retrospektiv erfolgen, meint er. Er sieht bei ausbleibender Reflexion die Gefahr, das ein Ad-hoc-Lernen entsteht, das nicht auf neue, ähnliche Probleme transferierbar ist, Missverstehen und Vorurteile begünstigt[953] (s. Ergebnis-Kap. Analogiebildung). Fraglich bleibt hierbei aber, bis zu welchem Grad dies gelingen kann und wann Reflektieren direkt im Handlungs-

941 Neuweg nutzt hier den Begriff Expertise.
942 Diese Idee findet sich auch bei Gigerenzers ‚gut-feeling' (Bauchgefühl). Vgl. Gigerenzer 2008. So können z.B. viele Menschen zwar logisch schlussfolgern, die Regeln dafür aber nicht beschreiben. Mediziner treffen Diagnosen nicht nur durch rein rationale Argumentation, Jongleure jonglieren Bälle, ohne darauf gezielt zu achten. Die drei Qualitäten dieser Handlungen werden im Kap. zum fehlerhaften Arbeiten ausdifferenziert (Regulationsmodell).
943 Die Trennung know how und know that findet sich auch bei Ryle. Vgl. Ryle 1992.
944 Forschungslogiker würden es (wäre es explizierbar) vermutlich Axiom, die denknotwendige Setzung, oder Paradigma, die Lehrmeinung als Bündel von Sicht-, Vorgehens- und Interpretationsweisen nennen.
945 Vgl. Neuweg 2004 S. 9ff.
946 D. h. die konkrete Situation und die Zustände in der Umgebung, die das Wissen beeinflussen.
947 Vgl. Neuweg 2004 S. 10f.
948 Vgl. Neuweg 2000 S. 199.
949 Kessels & Korthagen 1996 S. 21.
950 Arend 2003, S. 35.
951 Vgl. Arend 2003.
952 Vgl. Neuweg 2005.
953 Vgl. Dohmen 2001.

vollzug Handeln positiv oder negativ beeinflusst. Die Forschung zu Expertise und zu Entscheidungsfindung beantwortet diese Frage differenziert und kritisch. Sie belegt, wann implizites Wissen, intuitives Vorgehen und die Abkehr von expliziert-analytischem Denken absolut erfolgsentscheidend ist (s. entspr. Kap.). POLANYI ist zwar überzeugt, dass implizites Wissen nicht lehrbar ist, sieht aber über die **Meister-Lehrling-Beziehung** und eine **Gemeinschafts-Kultur der Experten** die Option es vermittelbar zu machen[954]. Diese Idee findet sich auch im ‚cognitive apprenticeship' oder der ‚communities of practice' wieder (s. Kap.) sowie im o.g. SECI-Modell. Auch der Umgang mit Implizitem ist also eine für die **Werkstatt** zentrale Frage. Die Existenz völlig impliziten Wissens wird von den NDM-Forschern Hoffman & Militello übrigens abgelehnt[955]. Sie wollen vermutlich damit herausstellen, dass große Teile des Expertenwissens über angemessene Wissensanalytik durchaus expliziert werden können.

Nun zum verwandten **Erfahrungswissen**: BÖHLE weist darauf hin, dass Erfahrungswissen sehr unterschiedlich definiert wird. Neben einem konventionell-verkürztem Begriffsverständnis, das es mit Routine gleichsetzt und als wenig hilfreich oder kontraproduktiv für neue Herausforderungen ansieht, besteht ein erweitertes Verständnis, dass **implizite** Anteile einbezieht. Einigkeit besteht darin, dass es im praktischen Handeln erworben wird, personengebunden[956] und situativ gebunden ist[957]. Der Berufs- und Arbeitsmarktforscher PLATH[958] trägt Charakteristiken und Faktoren für ein Modell des Erfahrungswissens zusammen. Er sieht Erfahrungswissen als handlungsleitend und eine hoch entwickelte Form des Handlungswissens. Erfahrungswissen entsteht aus Erfahrung. Die Chance Erfahrung zu gewinnen ist abhängig von Zeitperioden[959], erlebten Situationen, sowie vom Hintergrundwissen[960]. Reziprok erzeugt Erfahrungswissen stets neue/veränderte Erfahrung durch eine Rückkopplung zwischen Erfahrungswissen, Situation, Ausführung und Verarbeitung der Handlung. STAUDT & KRIEGESMANN meinen, dass Erfahrungswissen 80%[961] der Handlungsfähigkeit ermöglicht[962]. Es befähigt zur Bewältigung von Anforderungen, indem Strukturierung und Organisation der Arbeit auf Arbeitsprozess-Ziele ausgerichtet werden. Es erzeugt Wirtschaftlichkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit, so PLATH. Nach HACKER umfasst Erfahrungswissen[963] **explizites praktisches** Wissen[964], **explizites theoretisches** Wissen[965] und **implizites** Wissen[966]. PLATH ergänzt um das negative Erfahrungswissen (das bei GRUBER differenzierter erörtert wird, s. Kap. Expertise). Aus diesen drei Wissensdimensionen entsteht das sog. ‚Fehlerursachen und Maßnahmen Wissen', ein Analysewissen für Ausfallprozesse und Störungen zur Suchraumeinengung, so HACKER[967]. Erfahrungswissen betrifft zum einen den Umgang mit **Routine**[968] und Gewohnheit, sowie zum anderen den Umgang mit ‚**besonderen**' **Situationen**[969] (Dies entspricht der Trennung „Aufgabe" contra „Problem", s. Kap. komplexes Problemlösen). Doch es ist evtl. auch kontraproduktiv, wenn es nicht auf seine situative Gültigkeit und Sinnfälligkeit geprüft wird. Eben dies unterbleibt bei Routinen meist – sie sind qua Definition im Reflexionsaufwand re-

954 Praktische und intellektuelle Fähigkeiten werden weitergegeben, indem der Lehrling dem Meister zusieht und dabei unbewusst die ‚Regeln der Kunst', die auch dem Meister nicht vollkommen bewusst sind, erlernt. Besonders wichtig für das Erlernen impliziter Wissensanteile ist Polanyi, dass der Lehrling sowohl unkritisch sein soll gegen das Vorgehen des Meisters als auch fest überzeugt sein soll – ohne schon Beweise dafür zu haben – dass es etwas wertvolles zu lernen gibt. Er soll das Vorgehen des Meisters nachvollziehen und sogar imitieren. Je impliziter das Wissen, desto wichtiger ist diese Grundhaltung. Den Grund dafür sieht Neuweg in diesem Paradoxon nach Schön: Lernende können nicht voab verstehen, was sie lernen müssen. Sie können es nur lernen, indem sie anfangen das zu tun, was sie noch nicht können. Vgl. Polanyi 1962 S. 53; Schön 1987 S. 93.; zusammengeführt in Neuweg 2004 S. 12.
955 Vgl. Hoffman & Militello 2009 S. 156.
956 Daraus ergibt sich die Frage nach der ‚Transportierbarkeit' des Wissens an andere Menschen.
957 Vgl. Böhle 2009 S. 2; 2009 S. 11f.
958 Vgl. Plath 2002.
959 Dies betont, dass Erfahrung Zeit braucht.
960 Fachqualifikation, Betriebserfahrung (nicht weiter definiert), Anlagenkenntnis.
961 inwieweit dieser Wert stimmig und aussagekräftig ist, bleibt fraglich.
962 Vgl. Staudt & Kriegesmann 2000.
963 Vgl. Hacker 1992.
964 Prozess- und Maßnahmenwissen wie z.B. Ressourceneinsatz, Materialbedarf; also das methodische ‚Wie'.
965 Technisches und technologisches Wissen, also faktisches ‚Was'.
966 Wissen um Wirkzusammenhänge oder funktionale Abhängigkeiten.
967 Vgl. Hacker 1992.
968 Routine wird durch Arbeit verinnerlicht und automatisiert, hat einen repetitiven, planbaren Charakter und ist auf Basis von Erfahrungswissen effizient standardisierbar. Vgl. Plath 2002 S. 517ff.
969 Vgl. Plath 2002 S. 517ff.

duziert[970]. Erfolgsentscheidend ist Erfahrungswissen für die ‚besondere' Situation, die er aber nur negativ konnotiert als Störfall fasst. Sie ist, so PLATH, selten, stochastisch[971], nicht voll durchschaubar und enthält unvollständige Informationen/Wissen und gestörte Prozessabläufe und ist daher kaum durch Routine standardisierbar. Sie erfordert schnelle Entscheidung, unmittelbares Eingreifen und möglichst vorbeugende Vermeidung[972]. Kritisch zur **Vorbeugung** steht z.B. PERROW[973], der Unfallvermeidung für teils unmöglich hält (s. Kap. Fehlerforschung). PLATH ist der Meinung, dass diese Situationen durch am Erfahrungswissen orientierte Routinen gut unterstützbar sind. Dies erzeugt freie Ressourcen der Arbeiter, die dafür eingesetzt werden können, neu erkannte Schwachstellen in den besonderen Situationen zu reduzieren, Routinen weiter zu optimieren und so letztlich besondere Situationen seltener zu machen (Diese Annahme wird aber weder argumentiert noch belegt). Dies würde aber der Vorstellung einer besonderen Situation widersprechen, sofern angenommen wird, dass diese kaum vorhersehbar ist und Routinen sie daher nicht abdecken können (PLATH nennt sie stochastisch und erzeugt folglich eben diesen Widerspruch). Eine Gegenposition und andere Art von hilfreichen Meta-Routine findet sich bei der Forschung zu Hochverlässlichkeit, NDM, komplexen Problemlösungen oder auch bei BÖHLE in der Forderung nach subjektivierenden Arbeitsweisen (s. je entspr. Kap.): Dort nimmt man wie PERROW an, komplexe Probleme (als Synonym der **besonderen Situation**) **nicht per se eindämmen** zu können und rät **hingegen**, sich auf sie zu **sensibilisieren** und Experten für den erfolgreichen Umgang damit zu trainieren – präventiv und kurativ. Wie **Handwerker** mit Erfahrung Routinen und besondere Situationen angehen, dabei implizites und explizites Wissen handhaben, kann durch diese Folien nun differenziert analysiert werden[974].

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Informelles Lernen" sind:
Umgang mit Selbst-Fremdsteuerungs-Balance, Aktivität oder Passivität in Lern- und Arbeitssituationen, freies Experimentieren in Lerngelegenheiten [InfL]
Umgang mit Selbstwirksamkeit [InfL]
Umgang mit der Subjektivität der Arbeits- und Lernweisen, Teilnehmendenorientierung, Authentizität/Passung von Lernsituationen für die persönliche Arbeitsstruktur und -prozesse, Situierung von Lernsituationen [InfL]
Umgang mit Gewalt [InfL]
Umgang mit Niederschwelligkeit [InfL]
Umgang mit Transparenz [InfL]
Beschränkung oder Offenheit für Lerngelegenheiten [InfL]
Berschränkung oder Offenheit der Lehr-/Lernziele [InfL]
Vorhandensein, Funktion oder Abwesenheit von Lehrenden im weitesten Sinn [InfL]
Vorhandensein, Funktion oder Abwesenheit von didaktischer Strukturierung im weitesten Sinn [InfL]
Reflexion, Intentionalität, Bewusstheit und Metakognition über Lernziele, über den Lernprozess und dessen Gesetzmäßigkeiten, über Arbeitsprozess und -struktur; oszillierend-eingebunden oder distanziert vor oder nach Handlung; Verbindung zwischen Erleben und abstrakten Konzepten, subjektive Theorien; sozialer Austausch über Erlebnisse [InfL]
Aspekte der Emotion [InfL]
Aspekte der Kultur [InfL]
Negatives Erfahrungswissen [InfL]
Verhältnis und Besonderheiten von Routinen zu besonderen Problemsituationen [InfL]

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Explizierbarkeit und Implizites" sind:
Dynamischer Wechsel zwischen Lernen und Wissens [ImpW]
Handlungsregel-Explizierbarkeit durch Handelnden oder Beobachter (prozedural), tacit know how [ImpW]
Wissens-Expliz. durch Handelnden o. Beob. (deklarativ), Symptome, Symptom-Muster, Anomalie, tacit know that [ImpW]
Explizierbarkeit situativ-kontexteueller Aspekte, Problem des Berichtens, Notwendigkeit des Erlebens, Lernen per Begleitung Mentor (mental Mitgehen in Tätigkeit des Mentors) [ImpW]
Umgang mit neu zu Entdeckendem und (noch) unverstandenem; Konflikt mit Heuristiken und Routinen [ImpW]
Implizites Wissen als Erfolgsfaktor für Arbeit [ImpW]; Implizites Wissen als Hürde für Lernprozesse [ImpW]

970 Vgl. Ebd.
971 Also nicht berechenbar, eher durch Zufall als durch Vorhersagbarkeit determiniert.
972 Was nur durch das kontextsensitive Erkennen von frühen Situations-Anzeichen gelingen kann.
973 Vgl. Perrow 1984.
974 Im Übrigen finden sich in Texten von Rauner besonders interessante Theorie-Verbindungen für Handwerker, da er viele der hier auch erfassten Perspektiven nutzt: Expertise sensu Dreyfus & Dreyfus, Gemeinschaft sensu Lave & Wenger, implizites Wissen sensu Schön oder Polanyi und sogar praktische Handlungsthematik sensu Holzkamp werden zusammenführt. Vgl. Rauner 2002, 2007. Sie wurden erst am Ende dieser Dissertation entdeckt.

2.3.6 Arbeitsobjekt, Subjekt und Feld in der komplexen Problemlöseforschung

> *Die Folien der Problemlöseforschung ermöglichen eine tiefe Analyse der Handwerkertätigkeit, der Feldspezifik und des Objekts. Sie berücksichtigen also sowohl Objekt als auch Subjekt. Dafür wird hier erst die Abgrenzung von Problemlösen gegen Entscheidungsfinden und von komplexen und einfachen Problemen gegen Aufgaben gesetzt. Danach werden der subjektive Problemraum und die begrenzte Rationalität erörtert. Im Anschluß werden Barrierearten, Eigenschaften von Operatoren und Problemen vorgestellt und Problemlöseschritte gelistet. Danach werden Heuristiken gegen Algorithmen abgegrenzt, Heuristiken als effiziente Faustregeln und auch als Fehlergrund aufgedeckt. Ergänzend zum kognitiven Fokus wird zuletzt die Bedeutung von emotionalen und sozialen Aspekten – aus Sicht dieser Disziplin (s. entspr. Kap. zur Gruppe) – gezeigt. Erst so werden zukünftige mediale oder prozessuale Hilfen für Routineaufgaben und Problemfälle der Werkstatt sinnvoll ableitbar.*

Da hier zwei Disziplinen eng nebeneinander stehen, aber nur eine erfasst wird, muss abgegrenzt werden. Es gibt einige nicht klar nachvollziehbare **Überschneidungen** zwischen **Problemlöse**- und **Entscheidungsfindungs-Forschung** der Psychologie[975] (problemsolving und decisionmaking). Autoren verstehen zumeist unter Problemlösen die vorgelagerte Situations- und Zielanalyse und unter Entscheidungsfindung das dieser nachgelagerte Entscheiden zwischen Handlungen[976].

> *"The work (…) that steers the course of society and its economic and governmental organizations is largely work of making decisions and solving problems. It is work of choosing issues that require attention, setting goals, finding or designing suitable courses of action, and evaluating and choosing among alternative actions. The first three of these activities – fixing agendas, setting goals, and designing actions – are usually called problem solving; the last, evaluating and choosing, is usually called decision making"*[977].

Der Problemlöser, resp. Entscheider durchschreitet also (so die heute noch grundlegende Annahme des funktionalistischen Paradigmas durch NEWELL & SIMON[978]) zwei Stufen: Verstehen des Problems[979] und Suchen der Lösung. Allerdings wechseln Menschen oft auch mehrfach zwischen beiden Schritten[980]. Problemlöse- und Entscheidungsfindungs-Forschung lässt sich (vereinfacht[981]) auch **nach Kontinent, Menschenbild und Methodologie trennen**: Erste erfolgt eher in Europa, zweite eher in Nordamerika. Natürlich bestehen auch internationale Verbindungen zwischen Forschungsgruppen[982], aber eine integrative Verbindung besteht m.E. nicht (FUNKE (Problemlösen) erwähnt z.B. die natürliche Entscheidungsfindungs-Forschung um KLEIN kurz positiv als Forderung nach mehr Gegenstandsangemessenheit der Methodik[983]). In der Historie beider Strömungen finden sich wenige vergleichbare Einflüsse, die hier aber nicht weiter erörtert werden können und sollen[984]. Gemeinsame Bezüge erfolgen und enden m.E. in den 1970-90ern mit RASMUSSENs Fehlerleiter, REASONs Fehlermodell[985] oder den Heuristics & Biases um TVERSKY sowie KAHNEMAN[986]. Meilensteine wie z.B. SIMONs Arbeiten oder die frühen gestaltpsychologischen Pionierarbeiten[987] wirken aber auf beiden Seiten in die Entstehungsgeschichte hinein[988]. Um die Jahrtausendwende finden sich Verbindungen, allerdings ausgelagert in der Human-Factors Forschung in Deutschland[989] (s.

975 Vgl. Beach et al. 1997 S. 30. Zusammenfassung und ersten Einstieg als Sekundärquellen zu diesen Theoriefolien (vor Allem für Werke vor 1990) boten Funke, Zimbardo, Krapp & Weidenmann; Vgl. Funke 2003; Zimbardo 1992; Krapp & Weidenmann 2001.
976 Vgl. Smith 1997 S. 373.
977 Simon 1986 S. 1.
978 Vgl. Newell & Simon 1972.
979 Das Realitätsmodell wird gebildet.
980 Vgl. Hayes & Simon 1974.
981 So arbeitet z.B. Funke zum Problemlösen in Deutschland und den USA.
982 z.B. Broadbent in Oxford, Karnas in Brüssel oder Sterman am MIT Cambridge.
983 Vgl. Funke 2003 S. 138f.
984 Vgl. z.B. Hoffmann & Militello 2009 oder Funke 2003.
985 Vgl. Müller & Funke 1995 S. 68ff.
986 Vgl. Funke 2003.
987 Vgl. z.B. Dunker 1935.
988 Vgl. Funke 2003; Klein 2009.
989 Z.B. Strohschneider; Badke-Schaub; Schaub; Bierhals; Pawlowski; Mistele; Hofinger u. a.

Kap. intuitives Entscheiden sowie Fehlerforschung.) Begründungen für den geringen Bezug aufeinander finden sich hingegen nicht. Denkbar wäre der Unterschied in **Menschenbild** und **Methodologie**[990]: Komplexes Problemlösen[991] stütz sich eher auf Labortests mit Novizen und skizziert das Problemlösen normativ als rational-kognitiven Akt von im Ideal schrittweisen Abfolgen und betont das Misslingen bei Verlust von Ratio und Kontrollstrategien (Heuristiken als Fehler), während Vertreter der natürlichen Entscheidungsfindungs-Forschung[992] (NDM) eher basierend auf Feldstudien realer Situationen mit Experten deskriptiv vorgehen, auf Intuition fokussieren (Heuristiken als Kompetenz, s. Kap. Intuition zur Vertiefung) und einen hermeneutisch-zyklischen Entscheidungsprozess annehmen. NDM beschreibt, dass Experten anders handeln als normative Modelle[993]. Doch auch der Trend in Europa geht fort von vermeintlicher Alltags-Validität simulierter Mikrowelten hin zu natürlicheren Settings[994]. In diesem Kapitel wird also auf Modelle des Problemlösens eingegangen, im später folgenden auf Entscheidungsfinden. Diese Disziplin nutzt vorrangig den **Informationsverarbeitungsansatz** des kognitiven Paradigma[995]. Dieser sieht den Mensch als aktives System, das Informationen aus der Umwelt aufnimmt, verarbeitet[996] und wieder an die Umwelt abgibt. Die Wichtigkeit interner Repräsentation des Problems für den Verstehensprozess wird betont. Problemlöse-Theorien anderer Paradigmen[997] (s. Fußzeile) bleiben hier unerfasst. Im Übrigen finden sich wechselseitig vage Bezugnahmen zwischen den Disziplinen **Technische Redaktion** und Problemlösen: FUNKE & GERDES[998] geben einen Vorschlag für theoriegeleitete Gestaltung von Manualen für finite Automaten[999] (Videorekorder). Sie kritisieren an Gestaltungsempfehlungen für Bedienungsanleitungen, dass es zwar Richtwerte, aber keine klaren Kriterien gibt. Indem man das Gerät als finiten Automaten sieht, kann ihrer Ansicht nach eine Transitionsmatrix und so ein passendes mentales Modell beim Nutzer erzeugt werden. Sie leiten Konstruktionsschritte ab[1000], belegen per Experiment, dass dies Zeit und Bedienschritte verringert und zu stimmigeren mentalen Modellen führt. Hier greift aber wieder die Kritik des Kap. zur Redaktion: Rekorder sind simple Geräte, die vorliegende Untersuchung sucht aber Wege bei komplexen Problemen zu unterstützen. Aus der technischen Redaktion fordert BRENDL vice versa der Problemlöseforschung ähnliche Analysen, um **vorhersehbare Fehler** von Nutzern durch guten Text zu verhindern[1001].

Nun aber zur Abgrenzung von Aufgaben gegen einfache Probleme und dann von einfachen gegen komplexe Probleme: Während bei **Aufgaben** die Barrieren zwischen IST- und SOLL-Situation durch subjektiv bekannte Methoden bewältigt werden, fordern **Probleme** eine Transformation von IST zu SOLL, die subjektiv (noch) unbekannt ist. Aufgaben sind also routiniert-reproduktiv und Probleme kreativ-produktiv

990 Diese Unterscheidung wird in Ihrer Übersteigerung sicher beiden Seiten nicht gerecht, betont aber eben die Differenz als Unterscheidungskriterium.

991 z.B. Dörner in Bamberg, Putz-Osterloh in Bayreuth, Funke in Bonn, oder Kluwe in Hamburg: Vgl. Müller & Funke 1995 S. 73f. Deutsche Forschungsgruppen zum komplexen Problemlösen beschäftigen sich mit Computersimulationen komplexer Zusammenhangsstrukturen oder Experimenten zum Einfluss von Wissen und Intelligenz, Informationsverfügbarkeit und -darstellung und Vernetzungsvariablen. Vgl. z.B. Dörner 1976, 2000; Funke 2003.

992 Vgl. z.B. Hoffmann & Militello 2009; Beach et al. 1997; Zsambok & Klein 1997; Cannon-Bowers et al. 1993; Cannon-Bowers et al. 1995; Gigerenzer& Gaissmaier 2004; Orasanu 1993; Rasmussen 1993.

993 Allerdings Modelle des Decision Making.

994 Vgl. Funke 2003 S. 138f.

995 Vgl. Newell & Simon 1972; Dörner 1976, 1983.

996 Denken meint dann einen komplexen, vielseitigen Prozess, vorwiegend intern, durch symbolische Repräsentation von Ereignissen und Objekten, die nicht gegenwärtig sind. Es ist extern initiiert und hat die Funktion der Generierung und Kontrolle offenen Verhaltens. Vgl. Bourne, Ekstrand & Dominowski 1971.

997 Das Paradigma des Behaviorismus/Assoziationismus (Vgl. z.B. Thorndike 1898) ist hier nicht sinnvoll, da produktives Denken neuer ‚Reaktionen' oder ‚Verhalten' durch Einsicht damit nicht erklärbar ist. Die Psychoanalyse (Vgl. z.B. Freud 1999) als Bewusstmachung unbewusster Inhalte wäre zwar eine heuristische Theoriefolie völlig neuer Sicht, ist aber aufgrund ihres Fokus auf Therapie von fraglicher Übertragbarkeit. Die gruppendynamische Theorie hat nutzbare Teile daraus für Alltag und Arbeit extrahiert und wird an dessen Statt genutzt (s. Kap.). Ausführungen zum widerständigen Lernen sind im Übrigen trotz der Wortverwandschaft m.E. nicht psychoanalytisch gedacht. Die Gestaltpsychologie macht Analysen von produktivem Denken (Problemlösen als Suche nach der guten Gestalt) und Wahrnehmung möglich, wurde aber schon erwähnt (s. Kap. pädagogische Psychologie) und werden ferner bei Dörner in differenzierterer Form aufgegriffen und werden daher dort vorgestellt. Auch der soziologische Ansatz eines rationalen Wählens (Vgl. Coleman 1992) oder Strebens nach Gewinnmaximierung und Verlustreduktion scheinen für das Forschungsfeld wenig nutzbar. Sie sind wohl auf strategischer Ebene des Autohauses oder im Zustand der distanzierten Reflexion des Subjektes sinnvoll, aber im konkreten Arbeitsprozess treten sie vermutlich eher in den Hintergrund.

998 Vgl. Funke & Gerdes 1993 S. 45f.

999 Finite Automaten meint ein System mit endlich vielen Zuständen, Übergang in Zustände entweder per Benutzereingabe oder per autonomen Prozess des Automaten und Erzeugung von Ausgabesignalen. Vgl. Funke 2003 S. 159.

1000 Beschreibung Eingabeelemente nach Lage und Bedeutung; Beschreibung Ausgabeelemente nach Lage und Bedeutung; Beschreibung Zielzustände; Dadurch Angegeben kürzester Wege zum Ziel in prozeduralen Text gefasst; Weitere Informationen zu allgemeinen, zustandsunabhängigen Funktionen von Tasten, allgemeine Beschreibung Anzeigen und Symbole, allgemeine (Funktions-)Beschreibung des Gerätes. Vgl. Funke & Gerdes 1993 S. 45f.

1001 Vgl. Brendl 1991 S. 45ff, 51.

(jemand tut und schafft Neues)[1002]: *„Problemlösendes Denken erfolgt, um Lücken in einem Handlungsplan zu füllen, der nicht routinemäßig eingesetzt werden kann. Dazu wird eine gedankliche Repräsentation erstellt, die den Weg vom Ausgangs- zum Zielzustand überbrückt.“*[1003]. Dabei werden (vereinzelt und knapp) auch Motive der Subjekte erwähnt: *„Ein Individuum steht einem Problem gegenüber, wenn es sich in einem inneren oder äußeren Zustand befindet, den es (…) nicht für wünschenswert hält, aber im Moment nicht über die Mittel verfügt, um (diesen, H. L.) in den wünschenswerten Zielzustand zu überführen.“*[1004]. Entscheidend für die Trennung zwischen Aufgabe und Problem ist das **subjektive Vorwissen** (mentale Repräsentation) bzgl. IST, Weg und SOLL[1005]. Es ist also nicht an Eigenschaften des Problems oder Objekts gebunden, ob die Person etwas als Aufgabe erlebt, sondern an sie selbst. HEIDERs historische Unterscheidung der Ursachenzuschreibung zu Personen oder Umstand wird so dialektisch: Subjektivität[1006], doch auch objektive Problemmerkmale wie z.B. Polytelie (s.u.) haben Bedeutung – auch wenn sie subjektiv anders erlebt werden. Nun zu **komplexen Problemen**. FRENSCH & FUNKE formulieren[1007]:

> *„Complex problem solving occurs to overcome barriers (…) by means of behavioral and/or cognitive, multi-step activities. The given state, goal state, and barriers (…) are complex, change dynamically during problem solving, and are intransparent. The exact properties of the given state, goal state, and barriers are unknown to the solver at the outset. Complex problem solving implies the efficient interaction between a solver and the situational requirements of the task, and involves a solver's cognitive, emotional, personal, and social abilities and knowledge.“*

Hier werden also ergänzend sozioemotionale (s.u.), sowie erschwerende situative und Kontext-Aspekte einbezogen, die die Anforderungen an Handelnde erhöhen. Auch sind IST und SOLL unbekannt. Unten werden die einzelnen Aspekte ausgebreitet. Hier wird auch das **Vorwissen** besonders erfolgskritisch: *„Bei einfachen Problemen kann Vorwissen in der Regel nicht oder nur in sehr minimalen Umfang genutzt werden. Es muss für die Lösungsfindung aus den Instruktionen erst aufgebaut werden. Bei komplexen Problemen greifen die Problemlöser hingegen auf vorhandenes Wissen, das über den Inhalt hinausgeht, zurück.“*[1008]. Dies führt auch zur Frage nach **Experten-Problemlösen**, denn statt nach Lösungen zu suchen, erfolgt dort ein Wiedererkennen eines Problemtyps und ein Abruf vertrauter Lösungswege[1009] (dies ist dennoch keine Aufgabe). Hier wird also das Konstrukt der sog. ‚**Mustererkennung**‘[1010] eingebracht. Allerdings finden sich in dieser Disziplin wie erläutert nur wenige Aspekte zur Expertise, so dass Expertise-Aspekte erst später erörtert werden (s. Kap. Expertise sowie Intuition).

Nun zu den einzelnen Aspekten komplexer Probleme, zuerst zum **subjektiven Problemraum:** Ein Problemraum umfasst Ausgangszustand, Zielzustand, sowie Operationen des Denkens und Handelns, die von IST nach SOLL führen[1011]. Er ist, so FUNKE, dynamisch, d.h. kann sich im Verlauf ändern[1012]. Um die Subjektivität der Repräsentation klar hervorzuheben, nutzt DÖRNER den Term ‚Realitätsmodell‘. Es kann, so DÖRNER, eher explizit (jederzeit abrufbar) oder – vorrangig bei höheren Expertisestufen – eher implizit (nicht artikulierbar, intuitiv) sein, korrekt oder falsch, vollständig oder unvollständig. Hypothesen daraus werden dementsprechend stimmig sein[1013]. LÜER & SPADA nennen es synonym, subjektiver Problemraum‘[1014]. Auch NEWELL & SIMON beschreiben es als subjektive Seite. Diese ist der menschlichen **begrenzten Rationalität** (bounded) unterworfen und so fehleranfällig. Eben diese Trennung, die Subjektivität und so die Abkehr vom rationalen Nutzenmaximierer ‚Homo Oeconomicus‘ hin zum sich mit mäßig-ausreichenden Lösun-

1002 Vgl. Dörner 1976 S. 10.
1003 Funke, 2003 S. 25.
1004 Dörner 1976 S. 10.
1005 Vgl. Seel 2003 S. 326.
1006 Vgl. Heider 1958. Vgl. dazu auch Rheinberg & Bromme 2001 S. 311ff.
1007 Frensch &Funke 1995 S. 18.
1008 Lüer & Spada 1992 S. 258.
1009 Vgl. bereits VanLehn 1989 und Klein erst 1999.
1010 Vgl. Z.B. Klein 2009; Simon 1996.
1011 Vgl. Newell & Simon 1972. Das Realitäts¬mo¬dell harmoniert ferner mit PIAGETs Äquilibrations-Modell oder den Schema- und Script-Kon¬struk¬ten. Vgl. Piaget 1976; Aebli 1981; Zimbardo 1992 S. 292ff, 312ff.; Steiner 2001 S. 183.
1012 Vgl Funke 2003 S. 64.
1013 Vgl. Dörner 2000.
1014 Vgl. Lüer & Spada 1992 S. 258.

gen zufriedengebenden ‚Satisficer'[1015] betont, ist zentraler Aspekt und Leistung von SIMON (s. Kap. Intuition zur Vertiefung). Der Aufbau eines Problemraums kann (unter anderem durch begrenzte Rationalität) also **subjektiv stimmig, aber objektiv falsch** sein. Dies passiert z.B., wenn beherrschte Strategien unpassend auf neue Probleme übertragen werden[1016]. KLAUER nimmt an, dass subjektive Repräsentationen für komplexe Probleme stets mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht korrekt sind und nicht zu den tatsächlichen Faktoren IST, SOLL, Weg, Operator passen (Postulat deklarativer Angemessenheit). Diese ist aber ebenso notwendig für den Erfolg wie die passende Lösungssuchstrategie[1017]. Der Grund dahinter ist SIMONs begrenzte Rationalität, denn Problemlösen beansprucht kognitive Ressourcen[1018]. Dabei kann nach KLAUER zwischen **deklarativer** (Aufbau der Problemrepräsentation) und **prozeduraler Belastung** (Denkschritte) unterschieden werden[1019]. In deklarativer Dimension unterscheidet er externales und internales Problemlösen[1020]. Letztes belastet stärker und führt bei sonst identischen Bedingungen zu geringerer Lösungsqualität[1021]. Dies bildet eine erkenntnistheoretische Grundlage für didaktischen Medieneinsatz. Für den prozeduralen Aspekt untersucht SWELLER Vorwärts- und Rückwärts-Lösungsstrategien[1022]. Er weist nach, dass die deduktiven, auf feste Ziele gerichteten Rückwärts-Strategien mehr Fehler erzeugen und schließt auf kognitive Überlastung, so dass weniger Ressource für weitere Tätigkeitsaspekte bleibt[1023]. KOTOVSKY, HAYES & SIMON berichten vom **Phänomen kurzzeitiger Blockierung** beim Problemlösen. Sie führen es auf **prozedurales Vereinfachen** aufgrund begrenzter Rationalität zurück (s.u. Heuristiken). Sie erstellen ein beschreibendes 2-Phasen-Modell[1024]: Die Explorations-Phase ist ein **absichtsvoll** planloses Suchen und Probieren. In der folgenden taktischen Phase geht der Problemlöser dann dazu über sinnvoll vorauszuplanen und erreicht schnell das Ziel. Sie erklären, dass dies infolge der anfänglichen kognitiven Überlastung entsteht, die wiederum aus der relativen Unerfahrenheit mit einem Problem entsteht. Durch und wegen der Überlastung wird also gezielt prozedural vereinfacht[1025]. Im Lauf der Exploration werden Regeln und Bedingungen aber mehr verstanden und teilweise automatisiert, so dass Verarbeitungskapazitäten frei werden. KLAUER hingegen nimmt als alternative Erklärung der zwei Phasen **ungewollte deklarative Vereinfachung** an. Der Problemlöser verzichtet nicht auf aufwendige Denkstrategien, sondern nimmt unbemerkt eine Vereinfachung an der Repräsentation des Problems vor. Die gewählten Strategien sind für den erzeugten subjektiven Problemraum durchaus angemessen, aber in der Realität falsch[1026]. Wichtig ist, dass KLAUER den Phasenübergang nicht als Lernprozess versteht, sondern als nutzen bereits beherrschter Strategie. Erst bei längerer Beschäftigung mit dem Problem treten Lernprozesse ein[1027]. Die Folge ist allerdings in beiden Fällen dieselbe: Ein Fehler passiert. Für **didaktische** Maßnahmen bedeutet es aber im ersten Fall eher Bedarf nach Überzeugungsarbeit, im zweiten eher nach Achtsamkeitssteigerung. Fehler beim Problemlösen werden des Weiteren zur Analyse zumeist nur durch den Nachvollzug der subjektiven Re-

1015 Vgl. Simon 1990, Simon 1981 S. 12, 29f., 115ff.; zurückgehend auch auf ‚muddling through' von Lindblom 1956.
1016 Inwiefern Strategien übertragbar sind, bzw. korrekt übertragen werden, erfassen Analysen zu isomorphen Problemen (Zwei Probleme sind dann isomorph, wenn ihre Regeln, Operatoren und Zustände identisch sind). Wenn trotz Isomorphie Probleme interindividuell unterschiedlich bearbeitet werden, bestehen bei verschiedenen Personen verschiedene mentale Repräsentationen (s. auch geteilte mentale Modell im Kap. Hochleistung)(Vgl. Klauer 1995 S. 22.). Sydow zeigt bereits 1970 am nicht auf komplexe Probleme übertragbaren Hanoi-Problem, dass sich mit zunehmender Erfahrung (wieder ein Bezug zur Expertise) die subjektive Problemrepräsentation und die Lösungssuche verändern (Vgl. Sydow 1970). Dies sagt allerdings nichts über Stimmigkeit zum objektiven Problemzustand aus.
1017 Vgl. Klauer 1993. Vgl. Funke 2003.
1018 Kognitive Ressourcen als Leistungsvoraussetzungen lassen sich in innere (persönlich Fähigkeiten und Hilfsmittel), äußere (Helfer und Hilfsmittel im Umfeld), konsumptive (sich bei Nutzung aufbrauchende) und strukturelle (bei Nutzung sich nicht verringernde) Ressourcen teilen. Vgl. Schönpflug 1991.
1019 Vgl. Klauer 1995 S. 30ff.
1020 Der Lösungsprozess kann an einem physischen oder aufgemalten Modell des Problems nachvollzogen und probiert werden oder muss ohne Modell mental simuliert werden.
1021 Nachgewiesen zumindest für geometrische Puzzles als einfaches Problem. Vgl. Klauer 1993; Vgl. auch Klein mentale Simulation 1999, 2004.
1022 Als rückwärts versteht er z.B. die Mittel-Ziel-Strategie (Means-Ends-Analyse). Vorwärtsstrategien gehen von offenen Zielsetzungen aus.
1023 Anhand von Experimenten zu Geometrieaufgaben. Vgl. Sweller 1988 S. 276.
1024 Vgl. Kotovsky, Hayes & Simon 1985. Vgl. Funke 2003.
1025 Die Vereinfachung geht so weit, dass selbst kleinschrittiges vorausschauendes Denken nicht mehr möglich und differenziertes Betrachten unterlassen wird.
1026 Vgl. Klauer 1993.
1027 Z.B. Diskrimiationslernen oder Zusammenfügen von Wenn-Dann-Regeln zu einer einzigen starken Regel; Vgl. Klauer 1995 S. 34f.

präsentation verstehbar[1028]. Zu Analyse unterschieden werden – nun wieder aus objektiver Sicht – gut definierte Problemräume einfacher Probleme („streich das Wohnzimmer"; IST und SOLL sind bekannt, nur die Art des Umsetzens ist unbekannt) von **schlecht definierten** Problemräumen (ill-defined) komplexer Probleme („verschönere das Wohnzimmer"; IST, SOLL und/oder Operationen sind unbekannt oder vage[1029]. Dies lässt sich weiter differenzieren durch den Blick auf die **Art der Barriere**: Beim einfachen und komplexen Problemlösen ist der Weg stets unklar und muss gefunden werden. Doch beim komplexen Problemlösen können die Bekanntheit der Mittel und die Klarheit der Ziele variieren[1030]. Daraus ergeben sich nach DÖRNER, resp. GREENO & SIMON vier Barriere-Arten[1031] (z.B. Bekanntheit der Mittel gering, Klarheit Zielkriterien hoch: Synthese-Problem, z.B. Nagel ohne Hammer in die Wand einschlagen, s. Fußzeile). Vermutlich ist in der Werkstatt von schlecht definierten Problemräumen und undifferenzierten Realitätsmodellen auszugehen. DÖRNER[1032] differenziert als weiteren Aspekt **Operatoren-Eigenschaften** komplexer Probleme: **Wirkungsbreite** fragt nach dem Entstehen von Nebenwirkungen und zeitverzögerten, nicht sofort erkennbaren Langzeitwirkungen. **Reversibilität** betrifft die Frage, ob die Rücknahme einer Handlung möglich ist (entscheidend bei z.B. Versuch-und-Irrtum). **Wirkungssicherheit** fragt: kann man die beabsichtigte Wirkung überprüfen? Die Analyse der **Anwendungsvoraussetzungen** erfasst, was als Zeitpunkt oder Vorbedingung nötig oder gegeben ist. ‚**Totzeit**' meint letztlich den Abstand zwischen den Beeinflussungszeitpunkten. Dies zu berücksichtigen ist aufschlussreich, da gerade am Fahrzeug alle Dimensionen oft in ungünstiger Ausprägung gegeben sind[1033]. Neben den Operatoren-Eigenschaften bestehen die **Eigenschaften komplexer Situationen**[1034]: Der Realitätsausschnitt hat hohe **Komplexität** (nur auf Quantität bezogen), wenn viele Merkmale bestehen und verknüpft sind. DÖRNER betont die subjektive Komponente: Nicht jeder Akteur kann alle zugleich verarbeiten. Manche Merkmale sind generell nicht erfassbar. Ab einem interindividuell variierenden Komplexitätsgrad sind aufgrund begrenzter kognitiver Ressourcen komplexitätsreduzierende Maßnahmen erforderlich[1035]. HOFINGER[1036] zeigt die Ironie dieses Umstands auf: Zwar sind viele wertvolle Informationen vorhanden, können aber nicht verarbeitet werden. **Vernetztheit**: Merkmale des Realitätsausschnitts sind wechselseitig voneinander abhängig, erzeugen Effekte an nicht zwingend vorhersehbaren Stellen im System. Isolierte Beeinflussung einzelner Variablen ist nicht möglich, Nebenwirkungsanalysen notwendig. **Zielpluralität** (**Polytelie**): Vielzieligkeit ist gegeben, wenn der Akteur den Zustand eines Realitätsausschnitts hinsichtlich mehrerer Kriterien optimieren, also mehrere Ziele erreichen muss. Kriterien können einander widersprechen (konfligieren) oder im Einklang stehen, also positiv oder negativ, sowie direkt oder über Drittvariablen verknüpft sein. Eine differenzierte Zielstruktur mit Regeln zur Konfliktlösung und multidimensionale Informationsbewertung wird nötig. Polytelie, Komplexität und Vernetztheit sind nicht trennbar. **(Eigen)Dynamik**: Dies meint Veränderungen der Situation oder/und des Zustands über die Zeit hinweg, mit oder ohne Einfluss des Akteurs. Dies erzeugt Zeitdruck. Es verlangt vages Abschätzen und rasche Entscheidungen aufgrund zwingend oberflächlicher Informa-

1028 Vgl. Klauer 1995 S. 27f.
1029 Vgl. Simon 1973. Vgl. dazu Funke 2003.
1030 IST-Unklarheit wird hier nicht erfasst.
1031 (1) Bekanntheit der Mittel hoch, Klarheit Zielkriterien hoch: Interpolations-Problem (z.B. Nummernschloss am Fahrrad ohne Kodenummer öffnen). (2) Bekanntheit der Mittel hoch, Klarheit Zielkriterien gering: Dialektisches Problem (Lösungsideen müssen erst auf interne oder externe Widersprüche geprüft werden, z.B. das Wohnzimmer verschönern). (3) Bekanntheit der Mittel gering, Klarheit Zielkriterien hoch: Synthese-Problem (z.B. Nagel ohne Hammer in die Wand einschlagen). (4) Bekanntheit der Mittel gering, Klarheit Zielkriterien gering : Dialektisches und Synthese Problem. GREENO & SIMON unterscheiden neben dem Interpolationsproblem (das sie Transformationsproblem nennen) und dem synthetischen Problem (das sie Anordnungs- und Designproblem nennen) außerdem (A) Induktionsprobleme (erfordern das Finden einer Struktur, z.B. beim Fortsetzen einer Zahlenreihe beim Intelligenztest) gegen (B) Deduktionsprobleme (machen logische Schlussfolgerungen aus vorgegebenen Prämissen notwendig). Vgl. Greeno & Simon 1988; Dörner 2000. Die Unterscheidung von Extra-/Intrapolation stammt ursprünglich von Bartlett; Vgl. Bartlett 1951 S. 38ff.
1032 Vgl. Dörner 2000; Hofinger 2003 S. 1.
1033 Z.B. kann die Wirkung oft erst sehr verzögert geprüft werden, Langzeitwirkungen sind mitunter nicht vom Mechaniker bemerkbar, aber dennoch gegeben.
1034 Vgl. Dörner 2000 S. 59 ff, S. 76 ff.
1035 Informationsstrukturierung in Form von Abstraktion als Ausklammerung von Merkmalen, Modellbildung als Vereinfachung oder Komplexbildung als Zusammenfassung einzelner Merkmale.
1036 Vgl. Hofinger 2003, 2008.

tionsverarbeitung. **Intransparenz**: Diese besteht, wenn einige Variablen des Problemraums unbekannt oder nicht zugänglich sind und/oder die Ausprägungen bekannter Variablen unbekannt sind. Der Versuch aktiver Informationsbeschaffung kann Intransparenz zwar verringern, aber nicht aufheben, da selbst vollständige Kenntnis des Systems keine sicheren Schlüsse auf Situationen erlaubt, so DÖRNER. Dies zeigt, dass Komplexität, Vernetztheit und Intransparenz neben ihrem objektiven Sein ihren Ausprägungsgrad vorrangig durch subjektive Konstruktion je nach Wissen und Erfahrung des Handelnden erhalten[1037]. **Unvollständige oder falsche Hypothesen:** Dies meint Schlussfolgerungen auf Basis eines unangemessenen Realitätsmodells. DÖRNER betont für erfolgreiche Hypothesenbildung die Relevanz der Unterscheidung von Situations-Zuständen gegen übergreifende Strukturen des Systems, in denen sich diese ereignen – das letzte ist ein das fragmentarische Zustandswissen übergreifendes Wissen von Zusammenhängen von Prozess und Struktur. Besonders reduktive Hypothesen sind Mitverantwortlich für Misslingen[1038] (s. auch Liste der Heuristik-Fehler im Anhang).

DÖRNER setzt ein Plädoyer für vernetztes, systemisches Denken. Er nimmt für komplexe Situationen Multi-Kausalitäten an, die der Mensch zumeist nicht angemessen, unter kognitiven Fehloperationen erfasst und daher an der Lösung scheitert. *„In Wirklichkeit liegt das Scheitern daran, dass wir dazu neigen, hier diesen, dort jenen kleinen Fehler zu machen, und in der Addition kann sich das häufen."*[1039]. Auch auf die Wechselwirkung von Gefühlen, Werten und Motivation beim Denken, sowie auf implizit-unbewusste Momente wird von DÖRNER fortlaufend hingewiesen. DÖRNERS Erklärungen entstammen dem Informationstheoretischen Ansatz, stehen aber auch mit systemtheoretischen Ansätzen[1040] weitestgehend im Einklang[1041]. Kritisch kann an DÖRNERS Merkmalen (trotz ihrer analytischen Stärke) gesehen werden, dass der Vorwurf der Beliebigkeit der Merkmale nicht abgewehrt werden kann, die Klassifikation von Problemen nicht erschöpfend und nicht disjunkt ist, sowie, dass Kriterien zur Unterscheidung von Problemen nicht unabhängig voneinander, teils bedingend oder reziprok ausschließend sind[1042]. Seine Vermutungen sind ferner hypothetisch auf Basis von Quasi-Experimenten und Alltagsbeobachtungen. Sie sind somit eher Suchsonde als Beweisführung, so FUNKE[1043]. FUNKE stellt eine **alternative Definition** auf[1044]. Er begrenzt die Merkmale DÖRNERS auf nur zwei: Statt Komplexität und Vernetztheit zu verwenden (sie lassen sich kaum trennen und Komplexität sei schlecht definiert) spricht sich FUNKE für die alleinige Verwendung der gut operationalisierbaren Vernetztheit aus. Diese ermöglicht die wichtige Unterscheidung hoher oder geringer Vernetzung der Variablen und schließt so Komplexität mit ein, so FUNKE. Zweites zentrales Kriterium ist die Dynamik. Vernetztheit stellt die strukturelle, Dynamik die prozessuale Seite dar. Intransparenz und Polytelie trennt er von den Merkmalen eines komplexen Systems. Sie sind davon unabhängig und davon abhängig, wie dem Problemlöser das System zugänglich wird. Dörner beschreibt auch **Schritte des Problemlösens** (s. Fußzeile)[1045]. Tritt Misserfolg ein und wird bemerkt, werden ferner Schritte zur Umorientierung ergriffen (z.B. Zielwechsel)[1046]. Diese laufen laut DÖRNER allerdings nicht als feste Stufung, sondern zyklisch springend ab, wobei auch Positionen ausgelassen werden können. Zu beachten ist auch der **Unterschied zwischen Wissen**

1037 Vgl. Hofinger 2003 S. 2.
1038 Da der Mensch meist nach Sicherheit strebt, werden einmal aufgestellte Hypothesen ungern aufgegeben, auch wenn sie vom Subjekt erlebbar falsch (weil verkürzt) sind, so Dörner. Komplexe Zusammenhänge werden darum einfach auf nur eine Ursache reduziert. Vgl. Dörner 2000.
1039 Dörner 2000 S. 279.
1040 Vgl. Z.B. Luhmann 1997.
1041 Allerdings geht er von rationalen Regelkreisen aus, während einige systemtheoretische Ansätze gerade Irrationalität und eher sog. ‚emotionale Logik' annehmen. Vgl. Z.B. Siebert 1996.
1042 Doch dies kann schlicht unumgänglicher Umstand sein.
1043 Vgl. Funke 1999 S. 104ff. oder generell Funke 2003.
1044 Vgl. Funke 2003 S. 134f.
1045 Zielausarbeitung, Unterschiede zwischen Ausgangs- und Zielzustand ermitteln; Problemrepräsentation durch Modellbildung und Informationssammlung; Prognose und Extrapolation (Entwicklungstendenzen abschätzen, ohne klares Ziel zu haben, im Gegensatz zu Interpolation als Verbindung zu einem wohlstrukturiertem Ziel); Planung, Entscheidung und Durchführung von Aktionen; Effektkontrolle (durch Reflexion, Überwachung/Kontrolle) und Revision der Handlungsstrategie. Vgl. Dörner 2000 S. 67ff.
1046 Zwischenzielbildung; Erneute Operatorsuche; Absichtswechsel (Auswahl anderer Operatoren); Zielwechsel; Startpunkt- (und Richtungswechsel); Wechsel der Heuristik. Vgl. Ebd.

und Handeln: Was semantisch gefasst werden kann, kann nicht zwingend automatisch in angemessene Handlung umgesetzt werden[1047].

Nun zur Trennung von **Heuristiken gegen Algorithmen**: Vorab braucht es eine grobe Trennung des Problemlöseprozesses in Situationsanalyse (was liegt vor, IST), Materialanalyse (welche Objekte sind nötig) und Zielanalyse (was SOLL erreicht werden)[1048]. Um das Ziel zu erreichen, können als Mittel/Weg (und somit vierter Faktor) Heuristiken oder Algorithmen genutzt werden. Bei der **Heuristik** läuft eine bestimmte Abfolge von Operationen ab, durch die ein Problem wahrscheinlich, aber nicht garantiert gelöst werden kann[1049]. Es ist eine Faustregel als allgemeine Strategie, die sich in der Vergangenheit subjektiv bewährt hat und den Suchprozess abkürzt. Heuristiken als sog. ‚adaptiver Werkzeugkasten'[1050] nutzen, laut GIGERENZER & GAISSMAIER, im Lauf der Evolution entwickelt Fähigkeiten, nutzen intelligent Umweltstrukturen beim Entscheiden (sind also nur im Bezug ihrer Passung in die jeweilige Umwelt richtig oder falsch), beschreiben Entscheidungsprozesse, nicht nur Ergebnisse (machen Denkprozesse so vorhersagbar). Sie sind dadurch schnell und unaufwendig aus Bauchgefühl[1051], sparsam, einfach und transparent (nur wenige Faktoren werden genutzt und sind leicht lehrbar), sowie robust (auf eine Vielzahl neuer Situationen anwendbar)[1052]. Der **Algorithmus** hingegen ist ein systematisches Überprüfen aller Alternativen. Er ist zeitaufwändig, aber sicher zielführend[1053]. Hier wird nun nur die Heuristik erfasst, da sie für Handwerker vorrangig relevant scheint (Algorithmen der IT werden nicht erfasst). GRAMS nennt sieben **Basis-Heuristiken**[1054]. Es gibt ferner Heuristiken zur **Suchraumeinengung** und zur **-ausweitung**[1055] (z.B. ‚Teile und herrsche (divide and conquer)': lässt sich das Problem in leichter lösbare Probleme zerlegen? (Basis-Heuristik), ‚Differenzreduktion (hill-climbing)': mit starrem Blick auf das SOLL – „Ich sehe jedenfalls den Gipfel!" – nur solche Aktionen, die von vornherein Zielführend scheinen, verfolgen. Umwege oder Rückschritte werden vermieden (Suchraumeinengung), oder ‚Sättigung': neue Aspekte werden durch längere Betrachtung des Problems plötzlich erkannt (Suchraumausweitung), s. Liste Anhang). Beide Such-Strategien (Heuristik und Algorithmus) lassen sich auch als **schwache und starke Such-Strategien** unterscheiden[1056]. Schwach meint hohe Übertragbarkeit (Generalität) auf andere Situationen, aber dadurch geringere Effektivität. Sie sind für Suchen mit wenig, bzw. vagem Wissens-, bzw. Informationsgehalt geeignet. Spezifische, starke Methode meint hohe Anpassung auf sehr ähnliche Situationen, aber somit geringe Übertragbarkeit auf nur grob Ähnliches (Transferhürde). Sie sind für Suchen mit viel und hohem Wissens-, bzw. Informationsgehalt geeignet. Heuristiken sind schwache Methoden[1057].

Nun zu den **Fehlerquellen im Problemlösen**. DÖRNER nennt Gründe, die das Misslingen in komplexen Situationen wahrscheinlicher machen[1058]. Es sind oft **unpassend eingesetzte Heuristiken** im Sinne GIGERENZERS[1059] (z.B. ‚Reparaturdienstverhalten' als Beseitigung störender Aspekte statt Erzeugen von Wunsch-Aspekten aufgrund fehlender oder zu simpler Modelle über das Problem oder ‚Ad-Hocismus' als sich ablenken lassen und Handeln mit Fokus auf z.B. momentan besonders auffällige Aspekte)[1060] (s. Liste An-

1047 Vgl. Dörner 2000 S. 304f.; Bloom 1976.
1048 Vgl. Duncker 1945.
1049 Vgl. Dörner 1976.
1050 Gigerenzer 2001 S. 37.
1051 Gigerenzers ‚gut-feeling' (Bauchgefühl). Vgl. Gigerenzer 2008.
1052 Vgl. Gigerenzer & Gaissmaier 2004 S. 62ff.
1053 Vgl. Zimbardo 1992 S.327.
1054 Vgl. Grams 1990 S. 113ff.
1055 Vgl. Newell 1980 S. 186; Oesterreich 1981; Newell, Shaw & Simon 1960; Dunker 1945; Luchins 1942; aber auch wieder allgemein Piaget, siehe Sodian 2008. Bündelnd siehe Dörner 2000 S. 293 ff.
1056 Vgl. Newell 1980 S. 186. Vgl. dazu Funke 2003.
1057 Vgl. Funke 2003 S. 64; der auf Groner & Groner 1991 oder Newell 1980 S. 186 verweist. Am Beispiel Nagel in ein Brett schlagen lautet eine schwache Methode: „Suche dir Werkzeug, um weiter zu kommen". Eine starke Methode: „Um Nägel einzuschlagen, nutze den Hammer – aber was tun bei Schrauben?".
1058 Vgl. Dörner 2000.
1059 Vgl. Gigerenzer & Gaissmaier 2004; Gigerenzer 2008.
1060 Vgl. zusammenfassend Dörner 2000; Vgl. Janis 1982; Vgl. Snyder 1984 nach Zimbardo 1992; Oesterreich 1981; Dunker 1945; Zimbardo 1992 S. 320; Tversky & Kahnemann 1974 S. 1124 ff.; auch kognitive Dissonanz Festinger 1957. Vgl. zusammenfassend teils Hofinger 2003; teils Schaub 2006; teils Zimbardo 1992.

hang). Sie werden dann eher als Verzerrung (Bias) betitelt, sind aber in anderen Situationen oft hilfreiche Heuristik (zu Nutzen und Gefahr von Heuristiken s. Kap. Intuition). HOFINGER[1061] ergänzt, dass Fehler stets multiple Verknüpfungen dieser Mechanismen sind[1062].

Ein besonders fehlerwahrscheinliches Bündel o.g. Heuristik-Denkmuster ist DÖRNERS sog. **‚Notfallreaktion des kognitiven Systems'** (NRK)[1063]. Dies bildet den Übergang zur **Emotion** und zeigt die emotional-motivationale Seite des Problemlösens in Wechselwirkungen mit Kognition[1064]. DÖRNER & PFEIFER[1065] zeigen in einem Experiment auf, dass Stress (hier als Lärmquelle, s.u. Definition und Modell Stress) nicht quantitativ mehr, sondern **qualitativ andere Fehler** erzeugt: Fehlerhafte Maßnahmen-Dosierungen und reaktive, statt aktiv-vorausschauende Handlungen treten auf. Aber schon durch eine komplex-dynamische Situation ohne induzierten Stress treten hohe NRK-**Effekte** auf[1066]: Senkung des intellektuellen Niveaus (Absinken von Selbstreflexion, intendierter und realisierter Absichten)[1067], zu schnelles Handeln (erhöhte Risikobereitschaft, Regelverstöße, Unlust, Fluchttendenz) und degenerative Hypothesenbildung (als zu globale, reduktiv-verkürzte Hypothesen, verkürzte Hypothesenprüfung, Verschanzungstendenz und damit völliges Unterlassen von Hypothesenprüfung, sowie Entkonkretisierung von Zielen; s.o. unpassende Heuristiken).

In engem Bezug zur NRK stehen Effekte der **Über- und Unterforderung** bei der Arbeit. Um beides zu differenzieren, ist ein gemeinsamer Bezug erforderlich: Das **Konzept** (**psychischer**) **Belastung** als externe Bedingungen und (**psychischer**) **Beanspruchung**[1068] als innerpsychische Begründungen für Stresserleben aus der Arbeitswissenschaft und -medizin[1069] (Def. s. Fußzeile). Zwischen beiden bestehen komplexe, sich multiplizierende und nach ULICH bislang nicht eindeutig in ihren Beziehungen erschlossene Rückkopplungen[1070]. Eben daraus können Über- als auch Unterforderung in Qualität und Quantität entstehen – und somit ein Leistungsdefizit und schädigende Effekt für den Handelnden (s.u.)[1071]. Vermeidbar ist dies durch **mittlere Beanspruchung** mit angemessener Dauer oder Zyklen und einem **angemessenen Maß emotionaler Aktiviertheit**. ZIMBARDO führt die Beziehung zwischen Erregungsniveau und Leistung auf das YERKES-DODSON-Gesetz von 1908 zurück[1072]. Er erweitert es um den Faktor Tätigkeit: Je nach Schwierigkeit und Komplexität der Tätigkeit ist ein hohes, mittleres oder geringes Aktivationsniveau optimal. Das Verhältnis ist umgekehrt proportional: Je schwieriger und komplexer die Tätigkeit, desto geringer sollte das Aktivationsniveau sein, um optimale Leistung zu erzeugen, vice versa. Ergo: **simple Routine erfordert hohe, ein komplexes Problem geringe Aktivierung**. Bei genauer Betrachtung wird hier m.E. aber, wie schon angedeutet, erkennbar, dass die Expertise des Subjekts in der jew. Domäne übersehen wird. Für den einen ist eine Tätigkeit (als Belastung) ein komplexes Problem, für den anderen leichte Routineaufgabe. Gerade diese Erkenntnis fehlt (s.u. subjektives Stresserleben LAZARUS). Dies betont also zum einen die intersubjektive Variabilität im Umgang mit Herausforderungen und verweist zum anderen auf **Fehlbelastungen**. Negative Folgen entstehen. Kurzfristige negative Folgen sind: Ermüdung[1073], Monotonie[1074], herabgesetzte

1061 Dörner-Schülerin.
1062 Vgl. Hofinger 2003 S. 13.
1063 Vgl. Dörner 2000.
1064 Vgl. Funke 2003 S. 151, 182.
1065 Vgl. Dörner & Pfeiffer 1992.
1066 Vgl. Dörner 2000.
1067 Funke verweist darauf, dass die Betonung von Intellekt, die Dörner in den frühen 80er Jahren noch vornimmt und später revidiert, nicht korrekt ist und Intellekt dabei kaum eine Rolle spielt. Vgl. Funke 2003 S. 182. Das Phänomen NRK bleibt davon aber unberührt.
1068 Büssing definiert (psychische) Belastungen als die Gesamtheit der fassbaren Einflusse, die von Aussen auf den Menschen zukommen und auf ihn psychisch einwirken. Schönpflug trennt Belastungen in sechs Dimensionen (Herkunft, Qualität, Einfluss-Möglichkeiten des Subjekts, Vorhersehbarkeit, zeitlichen Struktur, Art der Auswirkung auf das Subjekt oder die Subjekte. Vgl. Schönpflug 1987 S. 144 ff.). (Psychische) Beanspruchungen sind individuelle, zeitlich unmittelbare und kurzfristige Auswirkungen durch die psychischen Belastungen im Menschen. Sie sind bedingt durch interindividuelle Voraussetzungen sowie intraindividuelle Unterschiede über die Lebensspanne (z.B. Fertigkeiten, Fahigkeiten, Wissen, altersbedingte Leistungsvoraussetzungen) als auch durch den je aktuellen Zustand der Person. Vgl. Büssing 1999 S. 201; Ulich 2005 S. 459ff.
1069 Vgl. Ulich 2005 S. 459; Vgl. BAUA 2006 S. 8.
1070 Vgl. Ulich 2005. S. 459f.
1071 Zu schwer/zu wenig herausfordernd, zu viel in zu wenig Zeit, zu wenig in zu viel Zeit. Vgl. BAUA 2006 S. 31.
1072 Yerkes & Dodson 1908; Zimbardo 1999 S. 368.
1073 Ermüdung meint eine als Folge von körperlicher oder geistiger Tätigkeit (morgendliche Schläfrigkeit ist damit ausgeschlossen) auftauchende reversible Minderung der Leistungsfähigkeit von Organen oder dem Gesamtorganismus und somit das Bedürfnis nach Erholung (nur Erholung kann diese Art von

Wachsamkeit, psychische Sättigung[1075], Anspannung, Frustration, Leistungsschwankung, Fehler, Koordinationsschwierigkeiten, Streit, Aggression, Rückzug, Stress und m.E. auch Vigilanz[1076]. Langfristige Folgen sind: allgemeine psychosomatische Störungen und Erkrankungen[1077]. ULICH relativiert aber die Sicht auf Beanspruchungen. Er betont, dass trotz der meist negativen Konnotation von Beanspruchungen diese durchaus positive Wirkungen wie z.B. Persönlichkeitsentwicklung haben[1078]. Das komplexer Konstrukt Stress muss vertiefter erläutert werden: LAZARUS legt in den 1970er Jahren das **transaktionale Stressmodell** vor[1079]. Er sieht Stresssituationen als komplexe Wechselwirkungen zwischen Situationsanforderungen und Subjekt. Innovativ ist die Annahme, dass nicht objektive Stimuli, sondern subjektive (kognitive als auch emotionale) Bewertungen für den Umgang entscheidend sind. Transaktional meint eben diesen individuellen Bewertungsprozess zwischen Stressor und Stressreaktion[1080]: *„(…) we cannot understand the emotional life solely from the standpoint of the person or the environment per se. We need a language of relationships (…)'*[1081]. Er definiert drei Stufen des Stress-Umgangs[1082]: In der Primärbewertung wertet das Subjekt die Situation[1083]. Die Sekundärbewertung[1084] wägt subjektiv Ressourcen gegen notwendige Bewältigungs-Aufwendungen ab. Scheinen Ressourcen nicht auszureichen, wird eine Stress-Reaktion (als unpassende und nicht oder schlecht geplante Bewältigungs-Strategie) ausgelöst. Scheinen Ressourcen auszureichen, wird eine passende Bewältigungs-Strategie (sog. ‚coping'[1085]) entwickelt[1086]. In der Phase der Neubewertung bewertet das Subjekt die Ursprungssituation nochmals. Über das Ergebnis lernt es zyklisch (angemessene oder unangemessene) Bewältigungsstrategien und deren Bedingungen. Die subjektiv bewusst gewählte Bewältigung ist also zentral und, so THOMAE, alltäglich[1087]. LAZARUS unterscheidet ferner problem- gegen emotionsorientierte Funktionen der Stressbewältigung, die zusammen oder konträr verlaufen können[1088]. In beiden Fälle erfolgt han-

---

Leistungsfähigkeits-Minderung umkehren). Ermüdung verändert sich nicht linear, sondern exponentiell. Dies ist im Umkehrschluss auch auf Erholung zu übertragen und erfordert , so Ulich, viele kurze Pausen statt einer langen Pause. Allerdings werden Pausen – sofern frei wählbar – meist zu spät eingelegt, wenn ein strakes Müdigkeitsgefühl empfunden wird und folglich die Ermüdung schon stark vorangeschritten ist.
Hier wird ferner ersichtlich, dass bei der Zuweisung von Symptomen zu Erklärungsmodellen laut Ulich zu beachten ist, dass z.B. ein Müdigkeitsgefühl kein valider Indikator für Ermüdung, da auch ähnliche Zustände wie Monotonie und Langeweile mit Müdigkeitsgefühlen verbunden sein können. Auch können Müdigkeitsgefühl durch das Subjekt verzögert werden, etwa wenn es stark motiviert ist. Vgl. Ulich 2005 S. 464.

1074 Monotonie meint gesenkte psychophysische Akiviertheit. Sie tritt als Folge von über längere Zeit ablaufenden, reizarmen, gleichförmigen Tätigkeiten oder reizarmen Situationen auf. Der Arbeiter muss seine Aufmerksamkeit dabei auf diese Tätigkeit konzentrieren und kann keine erleichternden oder anregenden Nebenaktionen ausführen. Monotonie ist ein qualitativ anderes Phänomen als das populäre Konstrukt Langeweile . Die Abgrenzung zur Ermüdung besteht neben den Entstehungs-Ursachen auch darin, dass sich Monotonie bei Tätigkeitswechsel sofort auflöst, Ermüdung so aber nicht überwunden werden kann. Vgl. Ulich 2005 S. 470; Hacker 1986 S. 462.

1075 Ulich grenzt mit Verweis auf Lewin Sättigung gegen Monotonie ab. Auch Sättigung ist mögliche Folge einer körperlichen oder geistigen Tätigkeit, mindert Leistungsfähigkeit und erzeugt Müdigkeitsgefühl, hat aber einen negativen Aufforderungscharakter, der den Arbeiter von der Tätigkeit forttreibt (während Monotonie den Fokus auf die Tätigkeit hinzieht). Außerdem erzeugt Monotonie einen sog. ‚Dämmerzustand' beim Arbeiter, während Sättigung Anspannung und ein ‚man hat es satt' erzeugt. Sie kann – im Gegensatz zur Monotonie – sowohl bei eintönigen, als auch bei abwechslungsreichen Tätigkeiten auftreten. Sie entsteht nur in Tätigkeiten, in die das sog. „Ich" involviert ist (Lewinscher Begriff, der mit Individualität, Selbstbild und Identifikation konnotiert ist und grob der Feldtheorie als Modell psychosozialer Faktoren in Gruppenfeldern zuzuordnen ist(Vgl. Lewin 1951)). Sättigung endet, sobald eine inhaltlich andere Tätigkeit aufgenommen wird (die sogar dieselben Organe und Reossurcen belasten kann). Versucht der Arbeiter die Sättigung bei Beibehalten der Tätigkeit zu überwinden (wie und wodurch, ist unerläutert), beschleunigt dies die Sättigung. Vgl. Ulich 2005 S. 471.

1076 Vigilanz (z.B. bei Radarüberwachern) entsteht auch durch reizarme Tätigkeiten, die Fokussierung erfordern. Im Unterschied zur Monotonie führen hier aber die langen und unregelmäßig lang dauernden Wartezeiten zwischen kurzen Phasen von Aktivität (reagieren müssen) zu Effekten, die denen der Monotonie ähneln. Vgl. Ulich 2005 S. 470.

1077 Vgl. BAUA 2006 S. 14.; Ulich 2005 S. 460 mit Verweis auf Kaufmann, Pornschlegel & Udris.

1078 Vgl. Ulich 2005 S. 462 mit Verweis auf Wieland-Eckelmann. Ulich et al. halten fest, was Personen (in dem Fall Interviews mit Lehrern) zur Vermeidung ihrer Über- oder Unterforderungen hilft, bzw. bedeutend erscheint: Offenheit und Toleranz, ein gutes Verhältnis zu Arbeitskollegen, stimulierende Arbeitskultur, interessante Tätigkeiten, verständnisvolle Vorgesetzte, Mitsprache bzw. Mitbestimmung in wichtigen Angelegenheiten, dennoch klare Führung, die Möglichkeit Neues zu lernen, gute Umgebungsbedingungen, gute Bezahlung. Vgl. Ulich, Inversini & Wulser 2003.

1079 Weit und bis in den populärwissenschaftlichen Büchermarkt reichend.

1080 Vgl. Lazarus 1991; auch Heckhausen 1989 S. 119. Heute würde die post-behavioristische Terminologie „Reaktion" statt z.B. ‚Handlung' Kritik hervorrufen.

1081 Lazarus & Folkman 1987 S. 142

1082 Vgl. Lazarus 1991. Vgl. auch Zimbardo 1992 S. 477ff.

1083 Als irrelevant, positiv oder gefährlich. Gefährlich wird in Herausforderung, Bedrohung oder Schädigung/Verlust unterkategorisiert.

1084 Nahbezügliches Konstrukt ist hier die Selbstwirksamkeit, s. Kap.

1085 „(Coping meint, Ergänzung HL) fertig werden mit etwas, im dt. meist als Bewältigung bezeichnete Auseinandersetzung mit belastenden Ereignissen oder Erlebnissen. (…) Coping findet eher bewusst statt, während Abwehr eher einer [unbewußten!] Logik folgt" (Tewes & Wildgrube 1999 S.61).

1086 Auf Basis von Situation, Persönlichkeit und kognitiven Strukturen (nicht weiter ausgearbeitet). Mögliche Reaktionen sind Angriff, Flucht, Suche nach Handlungsalternativen, Änderung der Bedingung, Ignoranz. Weitere Optionen sind die von Dörner genannten Fehlerquellen, s.o.

1087 „(…) Quellen von Stressreaktionen im Alltagsleben von Durchschnittsbürgern, über die Veränderungen, denen sie sich in ihrem Leben gegenübersehen, über ihre alltäglichen Mühen und Sorgen, über die Formen der emotionalen Reaktion, die sie dabei erleben, und nicht zuletzt über die Formen der Auseinandersetzung (coping), die sie in Bezug auf solche Situationen wählen." (Thomae 1985 S. 46.).

1088 Problemorientiertes Coping: das Subjekt will die Situation mit Fokus auf die Situationsbedingungen meistern. Emotionsorientiertes Coping: das Subjekt will nicht primär die Situation, sondern seine Empfindungen steuern. Die Bearbeitung der Situation wird ggf sogar aktiv vermieden (Hier wäre z.B Kompetenzschutzmaßnahmen zu verorten). Vgl. Lazarus 1991. Vgl. auch Zimbardo 1992 S. 477ff.

delndes[1089] oder innerpsychisches[1090] Coping[1091]. Alternative Stresstheorien[1092] werden nicht genutzt, da das LAZARUS-Model sie abdeckt und das Phänomenfeld ausreichend erschließbar macht. Über- bzw. Unterforderungen durch IT und Prozessgestaltung in der **Werkstatt** wird somit erfassbar.

Nun von der emotionalen zur **sozialen Dimension**: HOFINGER[1093] sieht vier Dimensionen des Problemlösens: inhaltliche Problemkonstellation (Inhaltskomplexität), individuelle Denkprozesse, Motivationen und Emotionen (Selbstregulation), Steuerung der Problemlöseprozesse (Handlungs- und Arbeitsorganisation) und Balancierung sozialer Prozesse (soziale Komplexität) und hebt so auch die wichtigen **soziodynamischen Aspekte**[1094] (z.B. Macht oder Aushalten von Unbestimmtheit, s. Fußzeile) neben rein rationaler Prozessabarbeitung im Sinne des Problemlöse-Paradigma hervor, eine Regulation der eigenen Emotionen und Motivationen in Bezug auf die Gruppe. Jede Handlung der Beteiligten beeinflusst alle Dimensionen, mehr oder weniger bewusst[1095]. Denn diese scheinen in der Domäne komplexes Problemlösen eher wenig expliziert zu werden[1096]. Darum wird in den Kapiteln zur Gruppe darauf eingegangen (s. entspr. Kap.), hier aber vorerst nur ein Gruppenphänomen mit engem Bezug zum Problemlösen gezeigt[1097]: **Groupthink**. Dies meint **soziodynamisch begründete Fehlentscheidungen**, die (als **objektive Setting-Bedingung**) von einer Gruppe unter Druck in ungeklärter, noch homogener Gruppenstruktur und unter schlecht organisierten Entscheidungsfindungsregeln passieren. Zentrale **soziodynamische Voraussetzungen** für das Phänomen sind Wichtigkeit der Mitgliedschaft für die Mitglieder, hoher Zusammenhalt der Gruppe (Kohäsion), vorangegangene Erfolge mit dieser Art Handeln und somit hohes Selbstbild, sowie autoritäre Führung. Die oft **gravierenden Folgen** sind voreilige und fehlerhafte Entscheidungen durch Nichtbeachtung wichtiger Problem-Aspekte und undifferenziert-einseitige Problemrepräsentation, Nichtbeachtung von Alternativen, Ignorieren von Risiken, Unterlassen von Diskurs, sowie ungenügende Zielüberwachung. JANIS beschreibt auftretende von außerhalb der Gruppe erkennbare sog. ‚**Symptome**' (z.B. sog. ‚Unverwundbarkeitsillusion', s. Fußzeile). Diese Symptome skizzieren allerdings kein einheitliches Phänomen, sondern mögliche je verschiedene Ausprägungen[1098]. VOSS et al. bestätigen noch heute JANIS' Thesen[1099]. Schon in wenig extremen Situationen reagieren Gruppen auf Überforderung durch Komplexität mit Groupthink-charakteristischen Symptomen und typische Fehler sensu DÖRNER treten auf (s.o.)[1100]. Zwar fußt nach JANIS die Argumentation statt auf empirischen Beweisen[1101] bis heute nur auf Plausibilität und historischen, herangezogenen Ereignissen, ist aber dennoch hilfreich, um Gruppen-Entscheidungsfindung tiefer zu verstehen. JANIS nennt ursprünglich auch Empfehlungen zur Vermeidung von Groupthink. Diese sind allerdings weiterhin skeptisch zu sehen, da ihre reine Verschreibung nicht zwingend zu Erfolg führen kann[1102]. Dies analytisch

1089 z.B. Informationssuche, Handeln, Unterlassen.
1090 Z.B. Grenzen hinnehmen, Kompromisse machen, Nachdenken, Ignorieren, Rückzug, Wut, etc., je entweder eher aktiv lösend, Einstellungsbezogen oder vermeidend.
1091 Vgl. Seiffge-Krenke 1984.
1092 Alternative Stress-Theorien finden sich z.B. bei Cannon (biochemische Reaktion die Kampf oder Flucht unterstützt), Selye (Stress als Term der Physik im Feld der Biologie und als spezielles 3-Phasen-Syndrom der Anpassung im System Mensch, das je nach Erleben positiv oder negativ wirken kann) oder Harrison (allgemein Unstimmigkeit (misfit) zwischen Personenfähigkeit und Umweltforderung). Vgl. Myers 2008 S. 694f.; Cannon 1915; Ulich 2005 476 mit Verweis auf Selye 1950; Hacker 1986 mit Verweis auf Harrison 1978.
1093 Die u.a. Dörners Konstrukte für Fehlerforschung und Humans Factors nutzt, s. entspr. Kap.
1094 Soziale Prozesse sind: unterschiedliche Wissensniveaus, Machtbestrebungen, Status, Konkurrenz, Bequemlichkeit, Kommunikationshemmnisse, Führung und Verantwortung, Aushalten von Unbestimmtheit, Angst vor Misserfolg, bzw. ‚Zähmung' des Kompetenzbedürfnisses, Bewältigen von Stress, Einfluss von Emotionen auf die Informationsverarbeitung kennen und beachten, sowie eher kognitiv: Verteilung von Aufmerksamkeit, Gleichgewicht zwischen Beharrlichkeit und Offenheit für Strategiewechsel finden, Situationsbewusstsein entwickeln und erhalten.
1095 Vgl. Hofinger 2003 S. 3.
1096 Vgl. z.B. Funke 2003.
1097 Vgl. weiterführend zur ‚Psychologie der Gruppe', resp. Gruppendynamik auch Sader 1996.
1098 Illusion der Unverwundbarkeit, exzessiver Optimismus und extreme Risikobereitschaft, Gemeinsame Bestrebung, Warnungen Anderer abzuwerten, Unhinterfragte Überzeugung in die höhere Moral der Gruppe (in Abgrenzung zu Außenstehenden), Stereotyp-verkürzte Sicht von Außenstehenden, Feinden, Rivalen, Abblocken von Kritik oder Rat oder Anteilnahme von Außenstehenden, Illusion der Einheit und Einstimmigkeit durch, Druck gegen Gruppenmitglieder, die gegen Gruppennormen argumentieren, Selbstzensur, bzw. Verschweigen von Gegenmeinungen in der Gruppe, Schützen der Gruppe vor konträrer Information von Außen. Vgl. Janis 1982 S. 480ff.
1099 Vgl. Voss et al. 1991.
1100 Vgl. Hofinger 2003 S. 10; Badke-Schaub, 2000, 2002a.
1101 Nur Existentialbelege statt belegter Zusammenhangshypothesen.
1102 Vgl. Voss et al. 1991.

zu unterscheiden ermöglicht erst das Verstehen der hohen Anforderungen an Werkstätten und auch Verstehen der Fehler der **Handwerker**.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Problemlösen" sind:
Anforderungen:
Umgang m. kognitiven Anforderungen; Meta- Kognition u. Bewusstheit zu kognitiven Anforderungen (Wissen, Aufmerksamkeitsvert., Über u. Unterforderung je nach Beanspr. u. Tätigkeitskomplexität (Ermüdung, Monotonie, Vigilanz, Sättigung, etc.), Verzerrungen u. Misslingen o. erfolgreiche Heuristiken (besonders Analogie/ Assoziations-Bias)) [PLö]
Umgang m. emotionalen Anforderungen; Meta- Kognition u. Bewusstheit zu emotionalen Einflüssen (Unbestimmtheit, Angst vor Misserfolg, Wunsch nach Sicherh., Kompetenzbedürfn., Stress u. kogn. Notfallreaktionen, Balance zw. flexibler Offenheit u. Durchhalten v. Entscheidungen, Bequemlichkeit, Verzerrungen u. Misslingen oder erfolgr. Heuristiken) [PLö]
Umgang mit sozialen Anforderungen; Meta- Kognition und Bewusstheit zu sozialen Anforderungen (interpersonale Wissensunterschiede, Macht, Status, Konkurrenz, Führung, Verantwortung, Kommunikations-Hemmnisse, Gruppendruck und -Normen, Impulse von ausserhalb der Gruppe, Verzerrungen und Misslingen oder erfolgreiche Heuristiken) [PLö]
Objektive Aspekte komplexer Probleme:
Komplexe Vernetzth. (Strukturelle Dimension) (Menge d. Faktoren, zentrale Wechselwirkungen u. Nebenwir. zw. Faktoren u. deren subjektive u. objektive Erfassbarkeit, Maßnahme: Komplexitätsreduz. Verfahren u. Nebenwirkungsanalysen) [PLö]
Eigendynamik u. Zeitdruck (Prozessuale Dimension) (Situation verändert sich auch o. Einwirken d. Subjekts durch weitere einwirk. Aspekte, Maßnahme: Abschätzen d. Dynamik, zwingend rasche u. oberflächliche Analysen u. Entscheidungen) [PLö]
Zielpluralität (Konfligierende oder harmonische Ziele, direkt oder indirekt vernetzt, Maßnahme: Zielstrukturierungen, Konfliktlösungen, Informationsanalyse multidimensional relativ zu dem jew. Ziel) [PLö]
Intranspar.: Variablen o. deren Ausprägung sind nicht sofort o. gar n. einsichtig, Maßnahme: aktive Informationssuche [PLö]
Vage Hypothesen (Hypothese über Situationszustand oder Meta-Hypothese über Systemstruktur (=Problemraum), explizite contra implizite, korrekte contra falsche, vollständige contra unvollständige Hypothesen) [PLö]
Wirkungsbreite der Mittel (Nebenwirkungen, sofort und zeitverzögert) [PLö]
Reversibilität der Mittel (Wirkung rückgängig zu machen, Sinn von Versuch-und-Irrtum) [PLö]
Wirkungssicherheit der Mittel (Wirkung überprüfen) [PLö]
Anwendungsvoraussetzungen der Mittel (Zeitpunkt und Vorbedingung) [PLö]
Totzeit (Abstand zwischen den Beeinflussungszeitpunkten) [PLö]
Subjektiver Problemraum (Abgrenzung kreative Probleme zu reproduktive Aufgaben):
Bekanntheit IST/gegenwärtiger Zustand; Bekanntheit SOLL/Ziel; Bekanntheit Mittel/Möglichkeiten/Ressourcen [PLö]
Phasen des Problemlösens oder Aufgabeerfüllens (ggf. springend):
Unterschiede zwischen Ausgangs- und Zielzustand ermitteln [PLö]
Problemrepräsentation IST, SOLL und Mittel per Informationssammlung [PLö]
Prognose, Planung , Entscheidung , Durchführung, Effektkontrolle (durch Reflexion, Überwachung/Kontrolle) [PLö]
Ggf. Revision der Handlungsstrategie und Modifikationen (Zwischenzielbildung, erneute Operatorsuche, Absichtswechsel (Auswahl anderer Operatoren), Zielwechsel, Startpunkt- und Richtungswechsel, Wechsel der Heuristik) [PLö]
Problemlösestrategien per Heuristik und Algorithmus:
Umgang mit und Arten von Heuristik als Problemlösestrategie [PLö]
Umgang mit und Arten von Algorithmen als Problemlösestrategie [PLö]
Umgang mit Kontext bei Problemlösestrategie [PLö]

2.3.7 Subjektsicht in Expertiseforschung, Routinen und Standards

Zuerst erfolgt eine allgemeine Begriffsannäherung an das schwer zu greifende Phänomen Expertise. Dazu werden das Expertisephasenmodell und Definitionsversatzstücke genutzt. Das Meta-Modell der Handlungskompetenz nach Gruber & Rehrl hilft, diese zu ordnen, indem Erkenntnisse in die vier Komponenten Gedächtnis und Wissen, Problemlösen und Entscheiden, Umgang mit Routinen und soziale Kontakte zusammengefügt und abgehandelt werden. Aussagen zu Routinen werden um Gefahrenstellen in Routinen und Standards erweitert. Letztlich werden didaktische Fördermöglichkeiten erörtert. So können bei der Werkstatt-Analyse sowohl subjektive Bewertung, als auch organisationale Sicht auf die Balance zwischen Routine und kreativem Problemlösen, sowie zwischen Standards und autarkem Handeln entdeckt und darin liegende Arbeits- und Lern-Begründungen erfasst werden.

Begriffsannäherung

Dem fragmentarischen Konstrukt der Expertise[1103] kann sich am besten über eine erste beschreibende Darstellung von Expertenhandeln angenähert werden: DREYFUS & DREYFUS[1104] beschreiben den sukzessi-

1103 Zusammenfassung und ersten Einstieg als Sekundärquellen zu diesen Theoriefolien boten vor Allem die Forschungsberichte von Gruber und Kollegen. Vgl. z.B. Gruber & Lehmann 2007; Gruber 2004; Harteis & Gruber 2006, 2008; aber auch Gruber 1994; Gruber & Rehrl 2003.

ven Aufbau von Expertise in einem **Phasenmodell**. Das Durchschreiten der Phasen ermöglicht zunehmend erfolgreicheres (Wieder)erkennen[1105] relevanter Faktoren, Anwendung von Handlungsstrategien/Regeln in neuen, aber mit der Domäne verwandten Situationen, und führt auch zu emotionalen und moralischen Effekten[1106]. Die Gebrüder DREYFUS erstellen so sehr früh ein komplexes Modell, das Beschreibung, Verstehen und auch Erklärung zentraler Mechanismen, Kompetenzen und Entwicklungen bietet[1107]. BERLINER hat (für Lehrende) wenige Ausführungen ergänzt[1108], die hier mit genutzt werden (s. Liste im Anhang):

- **Novizen** (novice) haben keinen Kontextbezug, wenig Achtsamkeit, keine Selbststeuerung oder selbsterzeugte Regeln und sind leicht zu überfordern.
- **Fortgeschrittene Anfänger** (advanced beginner) haben mehr episodische, qualitativ andere Erfahrungen, mehr situative Kontextachtsamkeit[1109], verpassen wichtige Faktoren, sind flexibler im Handeln, haben mehr Regeln, schon implizite Wahrnehmung und treten in eine ansteigende Lern-Spirale ein.
- **Kompetente Praktiker** (competence) erfassen viele, situational-kontextuelle, als auch kontextfreie Faktoren, haben flexible Strategien (aber nur für erwartungskonforme Situationen), nutzen hierarchische Entscheidungsprozesse als Vereinfachung, sowie reflexive, routinierte und selbstgesteuert erzeugte Prozesse (und Regelverstöße). Dabei entsteht Identifikation, Verantwortung und Emotion.
- **Gewandte Praktiker** (proficiency) haben sehr effektive und effiziente Lösungen, nutzen Analogien[1110], erkennen Faktoren täglich holistisch-musterartig, also intuitiv wieder, handeln aber auch routiniert[1111]. Sie bilden „*Erwartungen von Ereignissen*"[1112]. Bewusste Analyse und Reflexion werden selten.
- **Experten** (expertise) agieren schnell, routiniert und effektiv in verschiedensten Situationen. Sie wählen situativ zwischen unbewussten Automatismen und bewusster Analytik für Aussergewöhnliches (diese wird also wieder häufiger), (anscheinend) anstrengungsfrei, einfach und erfolgreich.

Wie anspruchsvoll das Entscheiden wird, beschreiben DREYFUS & DREYFUS anschaulich: *Die Wahl eines Plans ist keine leichte Angelegenheit für eine kompetente Person. Denn ihr stehen nicht, wie dem Neuling, objektive Prozeduren zur Verfügung. Und während der fortgeschrittene Anfänger zurechtkommen kann, ohne bestimmte situationale Elemente zu berücksichtigen und zu benutzen, bis er genug Beispiele kennt, um sie sicher und eindeutig zu identifizieren, erfordert kompetentes Vorgehen die Wahl eines Organisationsplanes. Und diese Wahl beeinflußt das Vorgehen so entscheident, wie das ein einzelnes situationales Element wohl kaum vermag. Diese Kombination von Subjektivität und objektiver Notwendigkeit führt zu einem ganz neuen Verhältnis zwischen dem Handelnden und seiner Umgebung*"[1113]. Doch bei Experten fällt vor Allem die für Außenstehende erstaunliche Leichtigkeit in den Blick: *„Das Können des Experten ist so sehr Teil seiner Person geworden, daß er sich dessen nicht bewußter sein muß als seines Körpers."*[1114] *„Wenn keine außergewöhnlichen Schwierigkeiten auftauchen, lösen Experten weder Probleme noch treffen sie Entscheidungen; sie machen einfach das, was normalerweise funktioniert."*[1115]. BENNER[1116] erforscht für Pflegekräfte

1104 Vgl. Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 45ff.; s. auch ergänzend Berliner 1986, 1988.
1105 Vgl. Simon 1990, 1996; Klein 2009 bzgl. Musterwiedererkennung und s. Kap. Intuition.
1106 Kleins Modell ist diesem sehr ähnlich. Vgl. Klein 2009.
1107 Der Titel im Original betont im Übrigen im Gegensatz zum deutschen Titel (dieser lautet nur „künstliche Intelligenz") die Überlegenheit menschlicher Intuition und Expertise gegenüber dem Computer.
Der Stufenübergang von Stufe eins auf zwei ist allerdings nicht expliziert, so dass das Modell dort nur beschreibend bleibt (und eigentlich keine Entwicklung möglich wäre) – anders als z.B. Wygotskis kulturhistorisches Modell der Zone der nächsten Entwicklung (Vgl. Wygotski 1986) oder die vorgestellten Modelle von Kolb oder Schön (s. Kap. didaktische Aspekte). Weitere Stufen umfassen aber Explikationen zur selbstständigen Weiterentwicklung der Person.
1108 Vgl. Berliner 1986, 1988. Im Übrigen finden sich in Texten von Rauner besonders interessante Theorie-Verbindungen für Handwerker, da er viele der hier auch erfassten Perspektiven nutzt: Expertise sensu Dreyfus & Dreyfus, Gemeinschaft sensu Lave & Wenger, implizites Wissen sensu Schön oder Polanyi und sogar praktische Handlungsthematik sensu Holzkamp werden zusammenführt. Vgl. Rauner 2002, 2007. Diese wurden erst am Ende dieser Dissertation entdeckt. Sie hätten ähnliche Folgerungen erzeugt.
1109 S. Kap. Hochleistung sowie Intuition zur Achtsamkeits-Definition.
1110 Zur Analogie s. Kap. Problemlösen und s.u.
1111 Vgl. Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 53.
1112 Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 52.
1113 A.a.O. S. 49.
1114 A.a.O. S. 54.
1115 Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 55.
1116 US-Pflegewissenschaftlerin.

Expertise. Sie stellt ein domänenspezifisches Expertisemodell, das Konzept praktischen Wissens, auf[1117]. Sie unterscheidet dabei fünf kognitive und ein moralisches Areal des praktischen Wissens der Experten[1118]. Das Modell ist so stark an o.g. Phasen gebunden, dass es hier nicht separat vorgestellt werden muss. Interessant ist allerdings, dass es vom Berufspädagogen HAASLER für **Handwerks- und Fertigungsexperten der Industrie** in einer Studie übernommen und als übertragbar erachtet wird[1119]. Ein erster Befund, der für die Angemessenheit der hier vorgestellten Modelle spricht.

Diese Beschreibungen provozieren die Frage was genau diese Aspekte sind, wie und woraus sie entstehen. Doch eine vollständige **Entschlüsselung**, sowie empirische Beweisführung **steht bis heute noch aus**, so GRUBER. Diese Komponenten wurden bisher kaum in kognitiven Analysen individueller Mikroprozesse (CTA)[1120] beim Expertiseerwerb thematisiert[1121]. Entlang des Kapitels werden also nur weitest möglich die bisher erkannten Zusammenhänge erörtert. Das Konstrukt Expertise ist weitläufig und tangiert diverse Dimensionen. Dies erschwert eine klare Definition. Nach RÖBEN fehlt – zumindest für die Berufspädagogik und unter Verweis auf GRUBERs pädagogische Forschungen zum Thema – bislang ein empirisch abgesichertes Konstrukt[1122]. Es bestehen drei verschiedene **Erklärungsansätze/Definitionen** von Expertise: **Alltagspsychologisch** verkürzt wird Expertise als Effizienz, Genauigkeit, Wissen und Erfahrung definiert[1123]. Die **wissenspsychologische** Sichtweise der frühen Expertiseforschung[1124] fokussiert Wissen und Domänen, versäumt aber das zusätzliche Erfassen von Performanz und Kontext[1125]. Die **differentialpsychologische** Sicht erfasst lern- und wissensbezogene Abweichung zwischen Experten und Novizen im jeweiligen Fachgebiet[1126]. Alternativ werden die multiplen und unvereinbarten Auffassungen zum Konstrukt Expertise von GRUBER & MANDL in **drei Pole** kategorisiert[1127]: Die erste Frage ist die **stabiler oder veränderbarer Voraussetzungen**: Diskutiert werden Dispositionen im Sinne von Begabung (vor Allem im künstlerischen Bereich) und konträr dazu intensives Üben (z.B. deliberate practice, s.u.)[1128] und erlernbares Können. Ursachen werden in der Erfahrung, der Praxis oder dem Erwerb umfangreichen Wissens gesehen[1129]. Die zweite Streitfrage ist die der ‚Messung' einfacher oder komplexer Inhalte. Forschungsmethodisch bedingt wird bislang (mit Ausnahme der NDM-Forschung, s. Kap.) leicht operationalisierbares Wissen (z.B. Schach) statt komplexer Handlungen in komplexen Settings erfasst[1130]. Auch sind angemessene Längsschnittstudien kaum zu realisieren[1131]. Somit bestehen zu ersten ausreichende empirische Befunde und zum zweiten nur qualitative Explorationen. Letztlich besteht Diskurs über **weite oder enge Grenzen der Domäne** (Fachgebiet). Zum einen wird Expertise als allgemeine (Schlüssel)Kompetenz und Strategiebündel

1117 Das sie wie Dreyfus, bzw. Polanyi in ‚know what' und ‚know how' trennt, s. Kap.; Vgl. Benner 1994 S. 279; Ryle 1992; Neuweg 2004; Polanyi 1962.
1118 Fein-differenzierte, qualitative Unterschiede der Situation; gemeinsames Verständnis im Team (erinnert an Weick et al.); Annahmen, Erwartungen und Einstellungen zur Situation; Erfahrungs-Fälle und persönliches Wissen; Werte/Maximen; sowie unerwartete Aufgaben. Vgl. Benner 1994 27 ff.
1119 Vgl. Haasler 2004.
1120 Der sog. ‚cognitive tass analysis' (CTA), eine qualitative ‚Methoden-Familie' in Abgrenzung zur behavioral task analysis. Letztere untersucht Verhalten, während die CTA die Entscheidungs-Erfordernisse und Entscheidungen (zumeist in natürlichen Settings) analysiert, die hinter der Tätigkeit und beim Subjekt liegen. Vgl. Militello & Hutton 1998; Zsambok 1997 S. 13; oder auch Lintern 2009 zur sog. ‚cognitive work analysis'.
1121 Vgl. Gruber 2007 S. 10f.
1122 Vgl. Gruber 1994; 2007; Röben 2001 S. 43.
1123 Vgl. Krems 1994, der von diesen Definitionen berichtet.
1124 Teils heute noch relevant.
1125 Vgl. Chi, Feltovich & Glaser 1981. Beireits 1930 zeigen experimentelle Labor-Studien von de Groot die Fähigkeit des schnellen Erfassens, bzw. Wiedererkennens von domänespezifische Informationen. Auch Feldstudien an Schulklassen von Bromme bestätigen den Befund. (s. Schlagwort Chunking im entspr. Kap.) ; Vgl. Gruber 2007 S. 4ff; De Groot 1965; Bromme 1992.
1126 Vgl. Ericsson & Smith 1991 S. 2; Gruber 2007 S. 5. Experten übertreffen Novizen dabei nur in ihrem jeweiligen eigenen Fachbereich (Vgl. De Groot 1965; Chase & Simon 1973, zitiert in Zimbardo 1992 S. 331). Ferner wird die Messung des Übergangsstadiums von Novize zu Experte durch die sich dabei angleichenden "Extremwerte" erschwert. Ein problematischer Lösungsversuch ist die Festsetzung willkürlicher Grenzwerte, die Dichotomie erlauben, aber deren Konstruktvalidität fraglich ist. Siehe als problematische Studie: Chase & Ericsson 1981, die das Zahlengedächtniss messen und als Wert des Experten das 10-fache Zahlenmenge des Novizen willkürlich wählen/feststellen.
1127 Vgl. Gruber & Mandl 1996; Vgl. Gruber & Lehmann 2007 S. 4.
1128 Vgl. Gruber & Mandl 1992.
1129 Vgl. Gruber 2007 S. 5.
1130 „Andere Domänen (…) sind weitaus weniger strukturiert und in komplexere zwischenmenschliche Konstellationen eingebettet, die zudem noch physische Aspekte einbeziehen. Grundsätzlich sind zunächst einmal die Aufgabenanforderungen einer Domäne zu untersuchen, da aus ihnen die Frage nach der Natur der zu untersuchenden Hochleistung ableitbar ist". Gruber & Lehmann 2007 S. 6.
1131 Vgl. Gruber 2007 S. 5f.

verstanden[1132], zum anderen und eher in neueren Ansätzen findet sich die Auffassung eng abgegrenzter, hoch spezialisierter (und somit schwer auf neue Bereiche übertragbarer) Domänen. Expertise wird seit ERICSSON & SMITH als domänenspezifische Kompetenz verstanden[1133] und *„daher bildet das Wissen eine zentralere Komponente als generelle Dispositionen wie etwa Intelligenz"*[1134]. GRUBER und Kollegen und auch HACKER sehen Intelligenzunterschiede als irrelevant für Expertiseperformanz. Auch einzelne Kenntnisse und Fertigkeiten sind eher unwesentlich. Ganzheitlich-strategische Vorgehensweisen determinieren ihre Effizienz[1135]. Doch manche Ansätze überschreiten die gesamte Trennung **eklektisch**. So verweist GRUBER auf die Theorie[1136] von ACKERMAN, der Expertiseentwicklung als dynamische Wechselwirkung von dispositionalen, inhaltsunabhängigen sowie erfahrungsbedingten, bereichsspezifischen Variablen sieht. Im Laufe der Entwicklung wird Anteil und Bedeutung der letztgenannten zunehmend größer[1137]. Dies ist kongruent zu der Ansicht, dass sich Expertise, so ANDERSON et al., kontinuierlich aus der wiederholten Anwendung sog. ‚schwacher' Problemlösemethoden (s. Heuristiken im entspr. Kap.) entwickelt[1138] und Experten Tätigkeiten ‚anders' mental sortieren als Novizen[1139]. Dies verändert auch die Vorstellung vom Erwerb der Expertise (s.u.): DOCHY & ALEXANDER bezweifeln die Erlernbarkeit durch allgemeine abstrakte Lerneinheiten und nehmen konkrete Erlebnisse als förderlich an[1140] (s. situiertes Lernen oder Erfahrungslernen[1141]). Ferner eignet der Mensch sich laut CAREY Expertise im Lauf der Lebensabschnitte in diversen Domänen an[1142]. Es besteht außerdem eine **Vielzahl an Definitionsfragmenten**: HACKER berichtet: Der Experte verfolgt zumeist Ziele, die es beim normalen Mitarbeiter gar nicht gibt[1143]. GRUBER & MANDL listen: Experten sind *„besser, schneller, fehlerfreier, kontrollierter, flexibler, erinnerungsstärker, sie haben einen Wissensvorsprung, treffen hervorragende Problemlöseentscheidungen, nehmen Problemreize besser wahr"*[1144]. DE GROOT belegt, dass Experten Problemlösungen schneller erzeugen, JOHNSON belegt, dass sie sie genauer erzeugen[1145]. Expertise meint also eine *„herausragende Leistung einer Person in einem bestimmten (meist beruflichen) Gebiet"*[1146]. Hiermit wird nicht nur die Voraussetzung, sondern auch die Performanz erfasst[1147], wobei die herausragende, überdurchschnittliche Performanz stabil und wiederholbar sein muss[1148]. Sie kann in manuellen oder mentalen Tätigkeiten, in komplexen und künstlerischen Bereichen liegen[1149]. GRUBER & MANDL listen außerdem Charakteristika auf, die Experten besitzen (z.B. überlegene Genauigkeit)[1150]. ZIMBARDO sieht Expertise greifbar über das Vorhandensein von: Viel Wissen über eine kleine Domäne, das per Chunking korrekt-zutreffend mit relevanten Bedeutungszuweisungen in Muster verdichtet und organisiert ist (die wiederum Wahrnehmung und Wiedererkennen leiten), das durch Rückmeldung und Übung aufgebaut ist und diese Expertise beinhaltet. Experten besitzen effiziente Regelsysteme, Schemata und Scripte, gut erprobte Heuristiken, Top-Down als auch Bottom-up-Verarbeitungsprozesse (deduktiv und induktiv[1151], s. Kap. Problemlösen), umfassende Perspektiven auf den Phänomenbereich, sowie die Fähigkeit Alltagswissen auf Phänomene anzuwenden[1152]. Diese vielfältigen Fragmente

1132 Dies ist eng verwoben mit der gescheiterten Idee des General Problem Solvers nach Newell, Shaw & Simon 1960.
1133 Vgl. Ericsson & Smith 1991.
1134 Gruber 2007 S. 5.
1135 Vgl. Hacker 1992.
1136 Theorie der ‚ability determinants of skilled performance'.
1137 Vgl. Ackerman 1992 aus Gruber 2007 S. 3.
1138 Vgl. Anderson 1983, 1987.
1139 Vgl. Chi, Feltovich & Glaser 1981.
1140 Dochy & Alexander 1995.
1141 Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001; Kolb 1984.
1142 Vgl. Carey 1985.
1143 Vgl. Hacker 1992.
1144 Gruber & Mandl 1996 S. 585.
1145 Vgl. De Groot 1978; Johnson 1988. S. auch Kap. Problemlösen bzgl. (in)effizienter Problemlöseschritte. Vgl. auch Gruber et al. 2004..
1146 Gruber, Harteis & Rehrl 2004 S. 4; Vgl. Gruber 2004 S. 6.
1147 Vgl. Gruber 2004 S. 4.
1148 Vgl. Harteis & Gruber 2006 S. 3; Gruber & Lehmann 2007 S. 6; Posner 1988 nach Gruber 1994.
1149 Vgl. Gruber 1994.
1150 Umfangreiche Wissensbasis, reicher Erfahrungsschatz mit domänespezifischen Anforderungen, herausragende Handlungseffizienz und -effektivität (Fehlerfreiheit), überlegene Genauigkeit und metakognitive Kontrolle. Vgl. Gruber & Mandl 1996.
1151 Vgl. auch Patel and Groen 1991 S. 93ff.
1152 Vgl. Zimbardo 1992 S. 330ff, der Simon & Gilmartin 1973 sowie Farr 1984 zusammenfasst. Simon & Gilmartin messen m.E. erstmals Experten.

stehen lose nebeneinander und bedürfen der **Zusammenführung**. Dazu dient das **Meta-Modell der Handlungskompetenz**. Laut GRUBER & REHRL zeichnet den Experten vor Allem ein hohes Maß an Handlungskompetenz[1153] aus: Theoriewissen und auch situative Performanz, die sowohl routiniert-effizient in vertrauten als auch in neuen Fällen erfolgreich eingesetzt wird, sowie Akzeptanz durch die sog. ‚Expertengemeinschaft'[1154]. Daher wählen sie diese als Meta-Modell, um die m.E. schwer greifbare Konstruktvielfalt in der Expertiseforschung zu ordnen. Sie fokussieren dabei also auf Sozialität, auf Wissen[1155] und auch auf praktisches Können sensu HACKER[1156]. Das Modell dient ihnen ferner als Anregung für pädagogische Maßnahmen[1157]. Handlungskompetenz umfasst, konform der Definition von Expertise als dauerhaft herausragende Performanz, drei **Komponenten**, die von GRUBER & REHRL auf vier ergänzt werden[1158]: Überlegenes Gedächtnis und Wissen, überlegenes Problemlösen und Entscheiden, überlegener Umgang mit Routinen und überlegene soziale Kontakte durch die Experten-Gemeinschaft[1159].

Komponente eins: Erfahrung und Gedächtnis

Nun vertiefend zur Betrachtung der ersten Komponenten des Meta-Modells: Erfahrung und Gedächtnis. Vorab muss festgesetzt werden, was **Erfahrung** als ein Quell der Expertise ist. Nach ZIMBARDO wird das als Erfahrung bezeichnet, was Menschen im Laufe des Lebens in Interaktionen mit der Umwelt widerfährt. Sie umfasst die Aufnahme von Informationen, deren Auswertung und Umsetzung und die Äußerung von Reaktionen/Handlungen, die die Umwelt beeinflussen. Lernen vollzieht sich nur durch Erfahrung. Einige bleibende Änderungen in Handeln/Verhalten erfordern eine Kombination von Erfahrung und Bereitschaft durch biologische Reifung[1160]. GRUBER & REHRL definieren Erfahrung als theoretisch reflektierte Praxis[1161]. Erfahrungmachen ist mehr als bloße Wissenssammlung, mehr als bloße Praxis, ist ständiges, aktives, situationsabhängiges Konstruieren, Reorganisieren und Integrieren erlebter Wissensstrukturen[1162]. Erfahrung basiert auf Teilnahme an episodischen **Erlebnissen** (Abgrenzung Erlebnis/Erfahrung s. Fußzeile) in einem sozialen Kontext, die hohe subjektive Bedeutsamkeit haben[1163]. Sie kann kompetent in individualisierten Problemlöseprozessen genutzt werden[1164]. **Erfahrungen** haben als Vergleichswert für aktuelle Fälle **erfolgsentscheidende Funktionen** beim Problemlösen[1165] (s. Fußzeile). Auch NORMAN stellt heraus, wie **Situationen erfahrungsgeleitet erfasst** werden – über den sog. ‚**experiential thought**': *„experiential thought is reactive, automatic thought, driven by the patterns of information arriving at our senses, but dependent upon (…) experience"*[1166]. CROSSAN &

1153 Sie hat ihren Ursprung im industriekaufmänn. Bereich. Vgl. Gruber, Heid & Bauer 2005 S. 5 mit Verweis auf Stark, Graf, Renkl, Gruber und Mandl 1995.
1154 Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 13.
1155 Vgl. Ebd. mit Verweis auf Mandl & Spada 1988.
1156 Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 13 mit Verweis auf Hacker 1992.
1157 Vgl. Gruber 2007 S. 24.
1158 Vgl. Gruber & Rehrl 2003. Gruber differenziert ferner auch in individuelle Mikroprozesse (z.B. Aneignung und Veränderung von Wissen), individuelle Makroprozesse (z.B. langfristige Stufenabfolge vom Novizen zum Experten) und Veränderung der Position in sozialen Netzwerken (z.B. Aufbau renommierter Positionen). Auch diese Dreiteilung hat heuristischen Gehalt für pädagogische Expertiseförderung (Vgl. Gruber 2007 S. 7, 14.). Sie ist allerdings für eine Kategorisierung entlang der vier Komponenten der Handlungskompetenz ungeeignet und wird daher hier ausgelassen.
1159 Community of experts, bzw. community of practice genannt.
1160 Vgl. Zimbardo 1992 S. 228.
1161 Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 24.
1162 Vgl. A.a.O. S. 29.
1163 Vgl. Ebd.; Gruber 2004 S. 12.
1164 Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 29.
1165 Erfahrungen helfen bei der Klassifikation von Problemen, bei der Planung von Handeln und dabei Problemursachen zu ergründen oder das Problem neu zu klassifizieren (durch Vergleich mit Ursachen von Misserfolgen in ähnlichen Situationen oder mit ähnlichen Merkmalen). Erfahrungen helfen beim Entdecken von, bzw. beim Umgang mit Fehlern. Planung und Mittel zur Lösung können auf ihre Brauchbarkeit geprüft und Varianten verglichen werden. Sie helfen bei Umgang mit und Bewertung von Wissen (Metawissen), also darüber, wie, wann und in welcher Situation welches Wissen erfolgversprechend zur Anwendung kommt . Erfahrung kann gelehrt werden, sofern es dem Lernenden ermöglicht wird, Episoden zu erleben und wenn die individuelle Relevanz des Lerngegenstands vermittelt wird (s.u. entspr. Kap.). (Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 29f.; Gruber 2007 S. 22). Eine ähnliche Verbindung von Erlebnis zu Erfahrung findet sich bei Schütz: „Solange ich in meinen Erlebnissen befangen und auf die darin intendierten Objekte gerichtet bin, haben die Erlebnisse keinen Sinn für mich (…) Die Erlebnisse werden erst dann sinnvoll, wenn sie post hoc ausgelegt und mir als wohlumschriebene Erfahrungen fasslich werden. Subjektiv sinnvoll sind also nur Erlebnisse, die über ihre Aktualität hinaus erinnert, auf ihre Konstitution befragt und auf ihre Position in einem zuhandenen Bezugsschema ausgelegt werden. Demnach wird mir mein eigenes Verhalten erst in Auslegung sinnvoll. Aber auch das Verhalten meines Mitmenschen(…)"(Schütz & Luckmann 2003 S. 44.).
1166 Norman 1993 S. 23.

SORRENT fassen es plastisch: Erfahrung destilliert zu Intuition[1167]. Die zweite Variante des Umgangs mit Expertise sieht NORMAN im ‚reflective thought', dem Gegenteil zu o.g.: ein Reflektieren, gezielt herausgelöst aus der Situation, langsam, anstrengend und in Abstimmung mit der Sozialumgebung. Ähnliches findet sich bei KLEIN oder auch bei KOLB und SCHÖN. Im Modell von SIMON wird die Bildung von Mustern/**Chunks** des ‚**experiential thought**' vertieft (s. entspr. Kap.). Und daraus ergeben sich auch mögliche Fehler: Jemand reflektiert, wenn er sich auf Erfahrung verlassen sollte oder setzt auf Erfahrung, wenn er reflektieren sollte[1168]. Ähnliche Ergebnisse bestehen in weiteren Domänen[1169]. Nun zur Verbindung mit dem **Gedächtnis**. Experten erinnern überdurchschnittlich gut domänentypische Informationen[1170] und dies in einer neuen Qualität des Wissens, resp. Gedächtnisses. Damit wird auch ein weit **differenzierteres Konstrukt von Wissensformen** als die bisher etablierte Unterscheidung von deklarativem und prozeduralem Wissen nötig, das Zusammenspiel, Übergänge oder Inkompatibilitäten zwischen Wissensformen erklären kann[1171]. Bislang bestehen, so GRUBER, erste Ansätze[1172]: BOSHUIZEN et al. erforschen in der Medizin die besondere Qualität und Genese von Expertenwissen im Abgleich zu Novizen[1173]. Sie erkennen, dass Ärzte (in vorliegender Untersuchung wären es Handwerker) mit fortschreitender Erfahrung für das Problemlösen weniger deklaratives (explizites) Wissen und mehr Kontextinformationen nutzen und Handlungen erfolgreicher leisten als Novizen. Sie vermuten daher, dass das Wissen umgewandelt und generalisiert-fallbezogen repräsentiert wird[1174] und leiten das **Erfahrungs-Modell der Enkapsulierung** ab[1175]. Kompetenzerwerb in komplexen Domänen erfolgt demnach in zwei Schritten[1176]: Zuerst erfolgt ein Clustern deklarativen Wissens per sog. ‚Enkapsulierung'[1177] (Def. s. Fußzeile), dann werden narrative Skripte, sog. ‚**illness scripts**', gebildet[1178] (Def. s. Fußzeile). GRÄSEL stellt heraus: Novizen nutzen noch Kausalnetzwerke, Experten enkapsulieren und erzeugen so effektivere Zusammenfassung und Organisation ihres Wissens in Schlüsselkonzepte. Dies ist ihnen vor Allem deshalb möglich, weil sie viele relevante, anregende Fälle/Erlebnisse dazu haben[1179]. Die Trennung zwischen illness script (Prozess) gegen schemaförmige Einkapselung (Semantik) ist übrigens deckungsgleich mit den schon erläuterten Konstrukten Schema und Script[1180]. Auch entspricht das Konstrukt ‚Chunking'[1181] ziemlich genau der Idee der Enkapsulierung. Eine Erweiterung leistet Enkapsulierung aber bzgl. der Differenzierung des Krankheits-Skriptes in drei Konzepte[1182]: Ermöglichende Bedingungen (z.B. Hintergrund-, Kontext, und Klientenmerkmale), die spezifische Störung und Konsequenzen (z.B. Symptome). Das dahinterliegende **erkenntnistheoretische dynamische Gedächtnismodell** ist das der ‚**episodic memory organization packets**' (**E-MOPs**) nach KOLODNER: Gespeicherte Episoden werden per Reflexion mit anderen Fällen verbunden und um besondere Aspekte angereichert[1183]

1167 Vgl. Crossan & Sorrent S. 155 ff. für den Managementbereich.
1168 Vgl. Norman 1993 S. 25ff.
1169 Physik, Sozialwissensch., techn. Zeichnen, Sport; Vgl. z.B. Chi et al. 1982; Voss et al. 1983; Bromme et al. 1996; Schneider et al. 1989; alles in Pfeiffer 2000.
1170 Vgl. z.B. De Groot 1965.
1171 Vgl. Gruber 2007 S. 14; De Groot 1965.
1172 Vgl. Gruber 2007 S. 23.
1173 Differentialerfassungen im Experten-Novizen-Paradigma.
1174 Vgl. Boshuizen & Schmidt 1992; Gruber 2007 S. 8, Gruber & Lehmann 2007 S. 15.
1175 Vgl. Boshuizen & Schmidt 1992; Gruber 2007 S. 8. Einen weiteren Ansatz bietet ein Wissensklassifikationssystem von De Jong & Ferguson-Hessler. Die Matrix aus zwei Dimensionen erzeugt in Summe 20 Wissensformen. Die Dimensionen sind Wissensart (situationales, konzeptuelles, prozedurales und strategisches Wissen) und Wissensmerkmal (hierarchischer Status, innere Struktur, Automatisierungsgrad, Modalität und Allgemeinheitsgrad). Vgl. Gruber 2007 S. 14f. mit Verweis auf De Jong & Ferguson-Hessler 1996. Dies soll aber nicht weiter erläutert werden, da in anderen hier gezeigten Modellen ähnlich wiederzufinden.
1176 Warum es eine Schrittfolge ist, wird nicht erläutert.
1177 „Unter Enkapsulierung wird ein Restrukturierungsprozess verstanden, bei dem umfangreiche und detaillierte konzeptuelle Netzwerke (grundlegenden Wissens) unter ‚höherrangige', generelle klinische Konzepte subsumiert werden" (Strasser 2006 S. 122ff. in Bezug auf Boshuizen et al. 1992).
1178 „(Es sind, Erg.H.L.) Wissensstrukturen, in die (enkapsulierte) biomedizinische Konzepte im Verlauf medizinischen Expertise-Erwerbs integriert werden"(Strasser 2006 S. 124; Vgl. Gruber 2007 S. 8.). „(Sie entstehen durch einen, Erg.H.L.) Prozess des Clusterns und der Integration kontextuellen und grundlegenden Wissens (…) Durch zunehmende Praxis werden Illness scripts immer mehr, feiner und besser auf die erlebten Fälle abgestimmt"(Strasser 2006 S. 127).
1179 Vgl. Gräsel 1997.
1180 Vgl. Norman & Rummelnhart 1975; Schank 1986. Allerdings wird Enkapsulierung gerade nicht als Trennung, sondern als Integration von Skripten in Schemata interpretiert. Vgl. Boshuizen & Schmidt 1992.
1181 Vgl. Chase & Simon 1973, zitiert in Zimbardo 1992 S. 331.
1182 Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 20.
1183 Es enthält Bedingungen (workplace-constraints), Handlungsimplikationen (workplace-affordances), typische und atypische Aspekte, typische Handlungen und Negativhandlungen (‚nicht auf diese Weise handeln', s.u. negatives Wissen)(Vgl. Kolodner 1983; Gartmeier et al. 2008 S.17; Gruber 2007a S. 23; Gruber &

(z.B. typische und atypische Aspekte, s. Fußzeile). Die Modelle wurden zwar für die Medizin erstellt, doch können, so STRASSER, in andere Domänen übertragen werden, sofern in diesen ähnliche Bedingungen[1184] herrschen. In der Werkstatt finden sich diese Bedingungen und auch die beschriebenen erfolgskritischen Faktoren (s. Befunde). Doch GARTMEIER et al. nennen einen gravierenden **Kritikpunkt** an der Enkapsulierung: Der Umgang mit neuen, unvorhergesehenen Problemen, der typisch für das Handeln von Experten ist, ist durch sie nicht erklärbar. Aussagen zur Weiterentwicklung von Mustern bestehen nicht[1185]. KLEINS Modell hingegen geht darauf explizit ein (s. Kap. Intuition). Zu ähnlichen Schlüssen führen auch die **Recall**-Experimente, von PATEL & GROEN: Experten erinnern weniger Informationen als Novizen, stellen aber dennoch korrekte Diagnosen[1186]. Sie leiten daraus Stufen der Expertiseentstehung ab[1187]. Experten können also zwar mengenmäßig schlechter erinnern, selektieren aber Beachtenswertes und erinnern so das Richtige. Dies verweist wiederum auf Erfahrungswerte als Filter. Nach diesem Umgang mit Erfahrung und Erinnerung kann nun in der Werkstatt gesucht werden – ohne dadurch andere Aspekte zu verdecken.

Komponente zwei: Besondere Strategien der Experten

Die **Strategie des Problemlösens** unterscheidet Experten von Novizen: ANDERSON et al. stellen[1188] fest, dass Experten komplexe, kontextorientierte und offene Breitendiagnose bevorzugen (Vorwärtsstrategien[1189]), Novizen hingegen (mehr oder weniger gerechtfertigte) fokussierte Tiefensuche nutzen[1190]. Wenn Novizen doch Vorwärtsstrategien nutzen, benötigen sie mehr Zeit und machen mehr Fehler[1191]. Nach GRÄSEL & MANDL[1192] ist die Vorwärtsstrategie aber nur dann effektiv, wenn sie schon zu Beginn des Problemlöseprozesses eingesetzt wird und umfangreiches erfahrungsbasiertes Faktenwissen vorhanden ist. So stellen Anfänger oft frühzeitig eine Hypothese auf und prüfen die Informationen daran, doch die Hypothesenbildung ist oft sowohl zu früh als auch unvollständig und fehlerhaft. Der Experte investiert vor der Hypothesenbildung mehr Zeit, um mehr subjektiv relevante Informationen in die Hypothese einzubeziehen. Zwar nehmen sich Experten nur ca. 10% mehr der Gesamtzeit für die Diagnose, doch vor Allem[1193] erfassen sie quantitativ mehr und qualitativ andere (relevantere) Informationen der Situation[1194], treffen mehr verbundene Maßnahmen, haben bessere Selbstkontrollstrategien und sind selbstkritischer. Auch ist die Einteilung von Ressourcen (u. a. Zeit) bei Experten effektiver[1195]. Experten nutzen nach KREMS außerdem[1196] häufig auch problemunspezifische Methoden[1197] und haben ausführlichere Rechtfertigungen ihre Lösungen durch narrativ durchdachte Szenarien (Verbindung zu KLEINS mentaler Simulation und Scenarios (s. je. Kap.)). Sie gehen flexibler vor, indem sie ihre Erklärungs-Konstrukte fortlaufend an Situa-

---

Rehrl 2003 S. 30f.). Klein erfasst ähnliche, überschneidende Aspekte von Mustern (Ziele, Indizien, Erwartungen, Anomalien und typische Handlungen). Die Konstrukte ‚constraints' und ‚affordances' werden auch von Norman entwickelt (s. je entspr. Kap.; Vgl. Klein 1999; Norman 1988). S. auch Chase & Simons Feststellung, dass Experten ein besseres episodisches Fall-Gedächtnis haben; Vgl. Chase & Simon 1973, zitiert z.B. in Zimbardo 1992 S. 331.

1184 Neben einer Abfolge von theoretischer Ausbildung und praktischer Erfahrung muss folgendes gegeben sein: „ein grundlegendes theoretisches Modell, eine komplexe Schnittstelle, die zwischen dem Experten und dem Modell vermittelt (bspw. Patientenmerkmale), probalisitische Relationen zwischen Aspekten des Modells und Merkmale der Schnittstelle, Erfordernis, oft unter Zeitdruck, die Entscheidung zu treffen, nur beschränkte Möglichkeiten, Handlungsvorgaben zu manipulieren (d.h. der Handelnde kann nicht alle relevanten Aspekte und Faktoren kontrollieren), ein Setting mit Verhandlungs-Charakter und Beteiligung personaler und sozialer Faktoren" (Strasser 2006 S. 130ff.).

1185 Vgl. Gartmeier et al. 2008 S. 4f.

1186 Zur Studie: Es werden medizinischem Personal unterschiedlicher Expertisegrade Fallbeschreibungen vorgelegt, die aus der Erinnerung reproduziert und zur Diagnose genutzt werden. Die Ergebnisse werden über Propositionslisten bezogen auf den Fall analysiert.

1187 Anfänger (Wissen ist in propositionalen Netzwerken organisiert), Intermediate (Wissen besteht bereits aus teil-kompilierten Netzwerken), generischer Experte (Aufbau einer großen deklarativen Wissensbasis; domänenspezifische Schemata und Skripte), spezifischer Experte (erst hier entsteht herausragende Handlungskompetenz durch fallbasierte sog. „instance scripts", die die Schemata und Skripte anreichern). Vgl. Patel & Groen 1991 zitiert in Gruber 2007 S. 11.

1188 An IT-Entwicklern.

1189 D. h. erfahrungsbasiert und anhand der vorliegenden Situation stellt er Diagnosen, genauer: Basierend auf den erkannten Informationen werden bekannte Regeln (Operatoren) genutzt um das Ziel zu erreichen.

1190 Vgl. Anderson, Farrell & Sauers 1984.

1191 Vgl. Patel & Groen 1991. Vgl. auch Larkin et al. 1980 für die Domäne Physik. Vgl. dazu zusammenfassend Ericsson et al. 1993 S. 363.

1192 Vgl. Gräsel & Mandl 1993.

1193 Vgl. Ebd.

1194 Dies ist nicht zu verwechseln mit der größeren Menge an von Novizen erinnerbaren (nicht erfassten) Informationen. Vgl. auch Ericsson 1996.

1195 Vgl. Dörner & Schölkopf 1991.

1196 Im Unterschied zum Novizen; Vgl. Krems 1996.

1197 Wie Umdefinition oder Zerlegung eines Problems.

tionsbefunde anpassen (Vorwärtsverkettung) und trennen klarer die Analyse- gegen die Lösungsphase. Dies ist laut GRUBER durch drei **Fähigkeiten** möglich[1198]: Problem-Repräsentationen variieren und somit verschiedene Hypothesen bilden, Verarbeitungsstrategien wechseln[1199], sowie Analyseebenen situativ verändern[1200]. Interessant ist ferner, dass Experten Novizen (explizierbare) Handlungsweisen für die Problemlösung empfehlen, die sie selbst aber nie nutzen würden. Denn sie berufen sich zwar auf ihre Intuition, empfehlen diese aber nicht[1201] (s. Kap. implizites Wissen). Dies ist vor Allem in **Interviews** mit Experten problematisch. Für die der Kfz-Werkstatt näher liegende Domäne Maschinenbau führen ROTHE & SCHINDLER[1202] eine Studie zur Konstruktion einer Antriebswelle durch. Sie untersuchen Differenzen des Lösungswegs zwischen Studierenden, Hochschullehrern und Praktikern (Konstrukteuren)[1203]. Das Ergebnis[1204] ist zu o.g. nahezu identisch. Ergänzend entdecken die Forscher bei den Praxisexperten aber erfahrungsbasiertes ‚Satisficing'(s. entspr. Kap.) in Form von abgekürzten, grob passenden Rechenformeln, bei Lehrern hingegen zu umständliches Vorgehen. HACKER betrachtet Experten arbeitspsychologisch. Er stellt eine Kopplung kognitiver und motivationaler Aspekte her, verwendet implizit und explizit viele Anleihen der kulturhistorischen Schule[1205], als auch eklektisch die Aspekte komplexen Problemlösens von FUNKE oder DÖRNER. Auch Annahmen, die denen der NDM-Forscher ähneln, fließen ein[1206]. Er stellt fest, dass Prozesse, in denen Experten arbeiten, meist schlecht standardisierbar sind, weil sie nur begrenzt vorhersehbar sind[1207]. Er formt die Begriffe **opportunistisches Expertenwissen** und **Expertenkönnen** und verweist somit auf die **Performanz** – eine Abkehr von rein deklarativem Wissen[1208]: *„Performanz–Experten machen etwas besser bzw. effizienter als andere. Dass die Ursache dieses andersartigen Tuns ihr Wissen ist, bleibt eine Annahme"*[1209]. *„Expertiseforschung hat zu unterscheiden zwischen handlungsleitendem Wissen und nur handlungsbegleitendem sowie nur (nachträglich) handlungsrechtfertigendem Wissen. Wissensexperten müssen nicht Handlungsexperten sein"*[1210]. Der opportunistische Charakter des Expertenwissens betont das aktive Probieren. Es erfolgt nicht nur deduktiv-theoriegeleitet und nicht nur induktiv aus Erkundung der Situation, sondern, so HACKER, dialektisch verschränkt. Für Beobachter erscheint dies ein wenig nachvollziehbares Springen zwischen Strategien zu sein[1211], doch es ist höchst erfolgreich. Die entwerfend-innovative Tätigkeit[1212] erfordert Selbstgestaltung vom Experten, da meist keine nutzbaren Vorgaben und Offenheit in Struktur und Prozess bestehen (s.u.). Sie erzeugen für sich selbst zielgerichtet die Voraussetzungen ihrer Spitzenleistung und planen weitsichtig. Hohe Selbstwirksamkeitserwartung (s. entspr. Kap.), selbst organisiertes Lernen, aber ebenso kritische Sicht auf dieses ist im Expertenhandeln zentral[1213]. Das Arbeitshandeln der Experten ist also innovierend statt repetierend, soll heißen, dass diese von HACKER sog. ‚Elite', nicht das, was alle tun, nur anders tut, sondern, dass sie vor Allem etwas ganz anderes tun[1214]. In Nachfolge zu HACKER stehen Arbeiten von BERGMANN zum **Umgang mit unvollständigem Wissen und fehlerhaften Systemen** in technischen Diagnose-Situationen. Wenn Fertigungssys-

1198 Vgl. Gruber 2007 S. 16.
1199 Und damit Aufgaben schneller und erfolgreicher lösen.
1200 Z.B. oberflächlich versus prinzipienorientiert. Die Fähigkeiten weisen Schaub & Strohschneider über komplexe Simulationsexperimente sensu Dörner nach. Vgl. Schaub & Strohschneider 1992. Auch einige der von Dörner aufgedeckten Fehler beim Problemlösen treten auf (s. entspr. Kap.) Vgl. Dörner 2000.
1201 Vgl. Gruber & Mandl 1996.
1202 Vgl. Rothe & Schindler 1996 S. 47ff.
1203 Sie nutzen dafür ein komplexes Design, dass die allgemeine Leistungsvoraussetzung der Probanden über standardisierte Fragebögen, den Problemlöseprozess über Beobachtung, Befragung, lautes Denken, sowie die Reflexions-Phase über assoziative Verfahren erfasst.
1204 Befunde: Allgemeine Leistungsvoraussetzung haben (wie in anderen Studien) keinen Einfluss auf Prozess und Strategien. Studierende berechnen viele und oft überflüssige Werte. Hochschullehrer berechnen relevante Werte, diese aber zu ausführlich. Die Praxisexperten (Konstrukteure) nutzen erfahrungsbasiertes „Satisficing": Sie minimieren die Berechnungen und rechnen nur die Werte, die am meisten subjektiv bedeutungsvolle Informationen enthalten. Auch rechneten sie grob und mit „gerundeten" Werten, sofern dies erfahrungsbasiert im Toleranzbereich liegt und daher zulässig ist.
1205 Um Leontjew, Wygotski oder Lurija; s. auch Hacker 2005.
1206 Vgl. Klein 1999; Orasanu & Connolly 1993; Funke 2003; Dörner 2000.
1207 Vgl. Hacker 2005, 2005a.
1208 Vgl. Hacker 1996.
1209 Hacker 1996 S. 6.
1210 A.a.o S. 9.
1211 Vgl. Hacker 1992 S. 34 f. Diese Dialektik ist m.E. eine typische Sicht kulturhistorischer Schule.
1212 Wie z.B. Konstruieren, Organisieren, Erfinden oder Entdecken.
1213 Vgl. Hacker 1992.
1214 Vgl. Hacker 2005.

teme hoch automatisiert und verkettet sind, entsteht Komplexität und daraus zwangsläufig Störanfälligkeit[1215]. Auch aufgrund fortlaufender technischer Veränderungen, kurzer Technologiezyklen und Innovation werden Systeme anfällig, weniger zuverlässig und Arbeiter begegnen immer öfter neuen Problemen. Auch wird nicht immer (rechtzeitig) vollständiges Wissen über die Systeme bereitgestellt. Ferner gibt es keinen Maßstab, um Wissen als ‚ausreichend' zu klassifizieren[1216]. WIEDEMANN stellt fest, dass – als Kehrseite der Medaille – Instandhaltungsarbeiter nur 35-60% der Fehlerursachen der Maschine erkennen. Bei komplexen Diagnosen besteht häufig unvollständiges und falsches Ursachenwissen. Es werden Probierstrategien unternommen, statt Lösungen zu wissen, oder zwischen systematischen Analysen und Probierstrategien gewechselt. Dies erfordert aber spezielles Wissen. Die Probierstrategien sind ineffizient[1217], aber nicht ineffektiv. Ergo: Unvollständiges oder falsches Wissen über komplexe Technik ist ein Normalzustand, probieren statt wissen alltäglich. BERGMANN sieht daher den Umgang mit unsicherem und unvollständigem Wissen als zwingend. Fehlendes Wissen muss dabei vom Arbeiter – soweit möglich – erzeugt werden. Doch *„wäre die vollständige Erfassung von fehlerdiagnoserelevantem Wissen möglich, so wäre dieses längst algorithmisiert. Menschen wären überflüssig.*"[1218]. BERGMANN schildert ein dementsprechend oft anzutreffendes Phänomen, das auch in der Werkstatt auftritt: Instandhaltungsarbeiter müssen in einer **defekten Anlage schnellstmöglich die Fehlerursache diagnostizieren** und reparieren – und dies unter **Unsicherheit** durch lückenhaftes Wissen und **sozialem Druck**, die das Vorhaben fehleranfällig machen. **Fortgeschrittene scheitern, Experten sind erfolgreich**[1219]. Ergo bei BERGMANN: technische Systeme (wie z.B. das Kfz) sind kaum mit vollständige Informationen zu versorgen, um sicheres Wissen möglich zu machen. IT-Diagnose-Systeme würden aber sicheres Wissen benötigen, um Fehler errechnen zu können. Darum ist der Mensch als Problemlöser noch immer zentrales Element. Aber er kann nicht nur über Ausbildung zum angemessenen Umgang damit gelangen. BERGMANN fordert darum, Arbeit an sich lernhaltiger zu gestalten und Wissensmanagement zu betreiben, um im Berufsalltag den Umgang mit unsicherem Wissen zu stärken (s. auch Ironie der Automation im entspr. Kap.). Sie betont ferner, dass erfahrene Arbeiter als Gegenleistung hohe Anerkennung und dadurch Motivation gewinnen[1220]. Teil dieses Umgangs ist die **Analogie-Strategie** im Expertendenken. Um mit neuen Problemen umzugehen, muss fehlendes Wissen weitest möglich inter- oder extrapoliert werden[1221]. Dafür sind nach BERGMANN Analogie-Schlüsse nötig. Analogie meint hier den Transfer von Erfahrungswissen auf neue Probleme aufgrund ihrer Ähnlichkeit zueinander. Dies ist sowohl hilfreich als auch mit Fallstricken verbunden, da diverse Verzerrungen möglich sind, also unbemerkt unpassende Analogien gebildet werden können (Biases, s. Liste Heuristiken im Anhang, s. entspr. Kap.). Wer vielfältiges Erfahrungswissen hat, muss geringere Transferdistanz für den Analogie-Schluss überwinden als der, der nur über wenige Erfahrungen verfügt. BERGMANN nimmt einen umgekehrt proportionalen Zusammenhang zwischen Transferdistanz und -erfolg[1222] an: Je mehr erfahren wurde, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Analogien dem neuen Problem nahe (statt fern) liegen (geringe Transferdistanz), umso

1215 Der Maschinenbau-Forscher Eichler stellt die Formel auf: Bei gleich bleibender Zuverlässigkeit einzelner Bauteile nimmt die Gesamtzuverlässigkeit des Systems mit zunehmender Komplexität ab und kann die Verfügbarkeit von Anlagen auf ein kritisches Niveau senken. Vgl. Eichler 1990.
1216 Bergmann verweist dabei auf eigene Studien, Vgl. Bergmann 2008.
1217 Vgl Wiedemann 1995.
1218 Bergmann 2008 S. 64.
1219 Folgendes spielt sich ab: Die Instandhaltungsarbeiter müssen erfolgreich mit unvollständigem Wissen umgehen. Wissen aus der Ausbildung ist nicht hinreichend, Arbeiter erinnern sich als groben Anhaltspunkt an Erlebtes, das vage Ähnlichkeit aufweist und nutzen dies (s.u. Analogie), Dokumente über Objekte helfen, Aufbau und Funktion zu verstehen, aber helfen nicht, die Fehlersuche erfolgreich zu leisten (Systematische Fehlersuche unter Nutzung der Anlagen-Dokumentation scheitert; Fehlerprotokolle werdender erfolglos ausgewertet; Arbeiter wollen Fehler-Eingrenzung über Schaltpläne betreiben), das Wissen ist unvollständig und unsicher und Arbeiter haben diverse falsche Vermutungen über Fehlerursachen, Vorgesetzte weisen Arbeitsschritte an und erzeugen Erfolgsdruck, gereizte Stimmung und Frustration entsteht durch Erfolglosigkeit, Nervosität und Zeitdruck. Auch Stolz und Selbstbewusstsein beeinflussen die Arbeit. Nun werden hoch erfahrene Arbeiter hinzugezogen, diese finden den Defekt, können kaum artikulieren, warum. Ferner korrelieren Berufsbiografie, bzw. Menge der Arbeitsjahre im Beruf nicht mit Reparaturerfolg, aber nahbezügliche, passende Erlebnisse mit dem zu reparierenden Objekt stehen in direktem Bezug zu Reparaturerfolg, berichtet Bergmann. Vgl. Bergmann 2008 S. 63f.
1220 Vgl. Bergmann 2008 S. 69.
1221 Interpolation meint die mentale Verbindung von IST zu einem definierten SOLL-Zustand, Extrapolation meint die mentale Verbindung von IST zu einem noch undefinierten SOLL-Zustand.
1222 Sie nennt es Transfereffekt.

wahrscheinlicher wird das Subjekt diese bilden und umso erfolgreicher wird der Transfer sein[1223]. Dies ist also zugleich ein **voraussagendes** Modell. KONRADT berichtet, dass Instandhaltungsarbeiter häufig diese fallbasierte Strategie nutzen[1224]. BERGMANN zeigt die Verbindung zwischen Handlungskompetenz und Lernen im Prozess der Arbeit: Setzen sich Arbeiter mit Tätigkeiten auseinander, die vielfältig sind, lernen sie mehr konkrete Beispiele kennen, entwickeln handlungsbezogeneres Wissen, haben weniger Transferaufwand von Theoriewissen auf die Handlung und können ihr Wissen leichter auf neue Tätigkeiten übertragen. Ergo: Analogien sind möglich durch Erfahrung, schnell, eignen sich besonders für schwer diagnostizierbare Probleme, enthalten Detailwissen, unternehmensspezifisches, also kontextsensitives Wissen (Lehrbücher hingegen abstraktes Wissen) und sind erfolgreicher, je geringer ihre Distanz zum Problem ist. Das Wissen ist in selbstorganisierten Erlebnissen im Arbeitsprozess aktiv angeeignet, umstrukturiert und vielfältig vernetzt, also selbst abstrahiert statt träge-abstraktes[1225] Wissen[1226]. Dies und auch DREYFUS & DREYFUS' Bericht von konkreten „*Erwartungen von Ereignissen*"[1227] beim Experten, sowie die o.g. ‚illness-scripts' bringen die **Epidemiologie** des Arztes in den Sinn. Epidemiologie meint Nutzung als auch Aufbau von Wissen (über Prävalenz und Inzidenz[1228]) von Krankheitsbildern in spezifischen Gruppen. Die Epidemiologie umfasst Häufigkeitsverteilungen von Krankheiten, Risikofaktoren und Ursachen und ist Basis für präventive oder kurative Maßnahmen und Kontrolle ihrer Wirksamkeit[1229]. Für die Werkstatt würde dies eine Art Instandhaltungs-Epidemiologie bedeuten. Und letztlich ist nicht nur wissen, was zu tun ist, sondern auch wissen, was zu lassen ist, das sog. ‚**negative Wissen**', erfolgsentscheiden. Es ist ein Expertencharakteristikum, das den sog. ‚reflective turn'[1230] der Expertiseforschung einleitet: *„Negatives Wissen sagt uns, was etwas nicht ist (im Gegensatz zu dem, was es ist) und wie etwas nicht funktioniert (…), welche Strategien nicht zur Lösung komplizierter Probleme führen (…) und auch warum bestimmte Zusammenhänge nicht stimmen (…)"*[1231]. Es umfasst dementsprechend deklaratives, prozedurales, strategisches und konzeptuelles negatives Wissen[1232]. GARTMEIER et al. fassen negatives Wissen zusammen als durch Erfahrung und Reflexion (ähnlich KOLBS Lernmodell, s. entspr. Kap.) erworbenes Meta-Wissen, das durch Kontrastierung eine regulative Funktion für Handlungen erfüllt, da es Informationen über als falsch erkannte Fakten und unangemessene Handlungsstrategien enthält. So verringert es Entscheidungsspielräume und ist heuristisch[1233]. Es wird daher als ‚mentales Immunsystem' skizziert, das im Übrigen auch Emotionales umfassen kann[1234]. OSER & SPYCHIGER bezeichnen es als ‚lebendige' Wissensstruktur in Abgrenzung zum sog. ‚trägen Wissen'[1235]. GARTMEIER et al. ergänzen[1236]: Es erhöht subjektives Sicherheitsgefühl, Reflexion, gibt Selbstwirksamkeitserleben und hilft Situations-Ambiguität zu ertragen. Es erhöht auch die Effizienz von Problemlösungen, da falsche Zwischenstrategien vermieden werden. OSER & SPYCHIGER nennen als Nutzen die Multiperspektivität und Analogieabgleich zwischen neuen und alten Situation durch dieses Wissen[1237] (dies ähnelt KLEINS RPD-Modell oder SIMONS Mustererkennung, s. entspr. Kap. [1238]). HARTEIS et al. sehen es als hilfreiche Ergän-

1223 Vgl. Bergmann 2008 S. 68f.
1224 Vgl. Konradt 1994, zitiert in Bergmann 2008 S. 69.
1225 Vgl. dazu Adams 1989. Die Befunde verweisen auf etablierte didaktische Prinzipien zur Erzeugung von nicht-trägem, flexiblem Wissen (s. didaktische Prinzipien im entspr. Kap.)
1226 Vgl. Bergmann 2008 S. 68f. Diese Definition hat mit der Definition von Erfahrung starke Überschneidungen.
1227 Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 52.
1228 Prävalenz meint den Bestand an Fällen zu Zeitpunkt X, Inzidenz meint neue Fälle zu Zeitpunkt X. Prävalenz ist also Inzidenz mal Krankheitsdauer.
1229 Vgl. z.B. EDEC, Infektionsnetz Österreich 2012; Wikipedia 2012a.
1230 Vgl. Gartmeier et al. 2008 S. 9f., die Parviainen & Eriksson (nicht K. A. Ericsson) 2006 S. 151 zitieren: „(…) negative knowledge (…), like doubt and awareness of own errors and weaknesses, are important additions to traditional conceptions of expertise" (Gartmeier et al. 2008 S. 9f.)
1231 Oser & Spychiger 2005 S. 26.
1232 Vgl. Oser & Spychiger 2005 S. 12, zitiert in Gartmeier et al. 2008 S. 3, S. 8ff.
1233 Vgl. Gartmeier et al. 2008 S. 2, 5, 7, 14. Dies varriert im Übrigen eine konstruktivistische Kernthese (Gartmeier et al. schreiben das Modell dem Konstruktivismus zu), die Viabilität von Wissen (also direkt in Handlung überführbares Wissen) als notwendige Voraussetzung für erfolgreiche Lernprozesse beschreibt.
1234 Vgl. Gartmeier et al. 2008 S. 13 mit Verweis auf Oser & Spychiger 2005.
1235 Träge, weil nicht situativ anwendbar und nicht subjektiv bedeutungsvoll.
1236 Vgl. Gartmeier et al. 2008 S. 10f.
1237 Vgl. Oser and Spychiger 2005.
1238 Gartmeier et al. verbinden das Modell von Boshuizen und das Modell Kolodners (s.o.) wechselseitig ergänzend mit dem Konstrukt negativen Wissens und bringen es so in die Theorielandschaft der Expertiseforschung. Vgl. Gartmeier et al. 2008 S. 12 mit Verweis auf Boshuizen et al. 2004 und Kolodner 1993.

zung zu etablierten Expertisekonstrukten. Es fördert erfolgreiches Verstehen komplexer Welt, sowie damit einhergehende Lernchancen, bzw. das erst durch dieses Wissen möglich werdende Nicht-Wiederholen bereits erlebter Fehler[1239]. Dies harmoniert mit der MASLOW zugeschriebene Theorie der **Kompetenzstufen**[1240]. Sie hat hier nur den Zweck auf den leicht zu übersehenden Umstand zu verweisen, dass Handeln trotz Inkompetenz erfolgen und Lernen ausbleiben kann, wenn Fehler, bzw. Inkompetenz unerkannt bleiben. Das bedeutet, dass Lernbedarf zuerst vom Subjekt erkannt werden muss, bevor eine Lernschleife beginnt. Dies wird in der Theorie zwar wiederum nicht ausgeführt, doch HOLZKAMPS Lerntheorie leistet dies über das Konstrukt der Diskrepanzerfahrung (s. Kap.): Erst wenn eine Kluft zwischen Wollen und Können vom Subjekt erkannt wird, beginnt Lernen. GARTMEIER et al. sehen im präventiven Charakter negativen Wissens sogar eine zentrale Erklärung für erfolgreiches Handeln mit Expertise. Allerdings sind diese Annahmen bisher eher plausible Schlüsse denn belegbare Thesen[1241]. Daher sollten Lernende die Möglichkeit haben, komplexe, authentische und herausfordernde Fehler zu erleben[1242]. Hier fällt ferner (bzgl. der Begegnungen zwischen Problemlöse- und Entscheidungsfindungs-Forschung) auf, dass auch KLEINS RPD-Modell (s. Kap.) der Intuition einen heuristischen Blick auf die Qualität von Expertenwissen wirft, aber wieder (z.B. bei GRUBER als Vertreter deutscher Expertiseforschung) unerwähnt bleibt.

Komponente drei: Soziale Perspektive

Expertiseforscher rekonstruieren über soziale Netzwerkanalysen, so GRUBER, in jüngerer Zeit verstärkt soziale Aspekte der Expertise und erfassen so das Innere der sog. ‚**communities of experts**'[1243]: *„Veränderungen in der Qualität der individuellen Prozesse gehen mit Veränderungen in der Position in Netzwerken einher. (...) Die Bestimmung dessen, welche Übungsprozesse für den Expertiseerwerb notwendig sind, (erfolgt, Ergänzung H. L.) in der Regel ja durch (kompetentere) Partner in Netzwerken (z.B. Lehrer, Meister)"*[1244]. Auch GRUBER & REHRL betonen den sozial-motivationalen Aspekt: *"Expertise zeichnet sich (…) durch Teilhabe an anerkannten Handlungen innerhalb der Domäne aus; der Expertiseerwerb ist nicht auf Aneignung kognitiver Strukturen und auf kompetente Problemlöseprozesse und Routinen beschränkt, sondern umfasst das Hineinwachsen in eine Handlungsgemeinschaft"*[1245]. Die soziale Arbeitsumgebung ist ein Sozialisationsfaktor – ein kulturelles Curriculum – für Problemlöse-Vorgehensweisen angehender Experten. Indem der Novize auch an typischen und etablierten Abläufen der Gemeinschaftspraxis Teil hat, erlernt er die Anwendung der in der Gemeinschaft verfügbaren, gut strukturierten Wissensbasis, die erfahrungsgesteuerte Umsetzung des Wissens in fallbezogene Routinen, sowie die Bewertung von begründeten Abweichungen von Routinen. Expertiseerwerb bedeutet also auch, so GRUBER, Übernahme und spätere Mitgestaltung der in der Gemeinschaft gültigen Denkweisen[1246]. BROWN erstellt ein dreistufiges Modell des Hineinwachsens in eine Expertenkultur (Enkulturation) sowie des damit verbundenen Kompetenzerwerbs. Auf jeder Stufe haben der alte Experte, der den künftigen Experten, resp. Novizen betreut und der Novize spezifische Lehr- und Lern-Funktion, wobei sich beide immer mehr annähern[1247]. GRUBER & REHRL listen dazu didaktisch geeignete

1239 Vgl. Harteis et al. 2008 S. 6.
1240 (1. Stufe) unbewusste Inkompetenz: Das Individuum weiß nicht daß und versteht nicht warum ein Kompetenz-Defizit für eine Handlung besteht und hat auch kein Bedürfnis dieses zu überwinden. (2. Stufe) bewusste Inkompetenz: Das Individuum weiß und versteht nicht, wie es eine Handlung erfolgreich ausführen soll, bemerkt aber das Defizit. (Hier ist die Diskrepanzerfahrung zu verorten). (3. Stufe) bewusste Kompetenz: Das Individuum weiß und versteht wie etwas erfolgreich zu tun ist, benötigt für die Ausführung der Handlung (oder für die Demonstration des Wissens) aber einen hohe Aufwand an bewusster Konzentration. (4. Stufe) unbewusste Kompetenz: Das Individuum weiß und versteht wie etwas erfolgreich zu tun ist. Es hat so viel Übung, dass es einfach und ggf. ohne bewusste Hinwendung erfolgreich ausgeführt werden kann. Das Individuum ist ggf. nicht in der Lage, es anderen zu lehren. Eine exakte Quelle zum Modell ist trotz langer Suche nicht auffindbar, kann weder rezipiert noch zitiert werden, daher belasse ich es hier als ‚Internet-Mythos'. Siehe aber Bezug zu Dunning-Kruger-Effekt, Liste der Heuristiken im Anhang.
1241 Vgl. Gartmeier et al. 2008 S. 3.
1242 Vgl. A. a. O. S. 24.
1243 Vgl. Gruber 2007 S. 13.
1244 Gruber 2007 S. 12f.
1245 Gruber & Rehrl 2002 S. 23.
1246 Vgl. Gruber 2007 S. 19f.
1247 Stufe 1: Der Experte modelliert sein Problemlösehandeln dem Novizen durch lautes Denken. Stufe2: Experte und Novize arbeiten gemeinsam an komplexen Problemen, halten Dialog. Der Experte lenkt fortschreitend weniger, reagiert nur noch auf Fragen oder Fehler des Novizen. Stufe3: der Experte überträgt Verantwortung für das Problemlösen fast vollständig auf den Novizen, steht unterstützt bereit. Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 35, die Brown 1984 S. 60ff. zitieren.

Instruktionsmethoden (z.B. ‚scaffolding' als strukturgebende Hinweise)[1248]. Die Idee der ‚communities of experts' steht explizit in sehr nahem Bezug zum Modell der ‚communities of practice'[1249] (s. entspr. Kap.). Das Modell des **transaktiven Gedächtnissystems** beschreibt den Nutzen des Wissens der Gruppe. Es stammt von WEGNER aus Untersuchungen an Ehepartnern, wird aber in Arbeits- und Kleingruppenforschung übertragen[1250]. WEGNER beschreibt es als reziproke Leistung der Partner für einander, als externen Wissensspeicher und somit als Erleichterung um die Notwendigkeit Informationen zu erinnern oder zu kennen. WEGNER et al. definieren es als Verbund individueller Gedächtnisse, der durch Kommunikation zwischen Individuen entsteht[1251]. Es entsteht, sobald Einzelne Zugang zur Expertise Anderer erhalten[1252]. GRUBER definiert parallel sog. ‚**transaktives Wissen**' als[1253]: Wissen von Personen in Netzwerken über den Stand der Verteilung von Fach- und Handlungswissen, ohne dies selbst zu besitzen, über Bestehen oder Besitz von wichtigen Rollen und Funktionen bei Personen und über Möglichkeiten und Grenzen des Zugriffs auf das Expertenwissen Anderer. So ergibt sich für den Einzelnen eine indirekte Erweiterung eigener Expertise. *„Der Einzelne muss also nicht alles wissen, solange er weiß, dass das fehlende eigene Wissen bei seinem Partner vorhanden ist und über ‚Transaktionen' zugänglich gemacht werden kann"*[1254] . Auch OELSNITZ & BUSCH[1255] nutzen den Begriff und nennen weitere Vorteile für Teams (z.B. Rollenklärung)[1256]. Andererseits kann der komplexe Prozess auch Probleme erzeugen, wenn z.B. Wissensträger ausscheiden[1257]. Der Entstehungsprozess dieses Wissens wird mit dem kognitionspsychologischen Dreischritt Encodieren, Einspeichern, Abrufen erklärt. Allerdings ändert sich transaktives Wissen fortlaufend durch implizite oder explizite, individuelle oder kollektive Reflexion[1258] und es ergeben sich nach OELSNITZ & BUSCH Besonderheiten und Herausforderungen, da nicht nur Individual-, sondern Kollektivprozesse betroffen sind (z.B. bei der Encodierung Gefahr verzerrter Wahrnehmung des Wissen des Gegenübers oder beim Wissensabruf Hürden durch Gedächtnisanker, sog. ‚cues', die nur für das Team semantisch bedeutsam und Externen unbegreiflich sind[1259]). Die Rolle der Experten als Wissensspeicher der Gruppe ist nach WEGNER ein zentraler Punkt für

1248 Instruktionsmethoden sind: modeling (Vormachen und Verbalisieren durch den Experten); coaching (gezielte Unterstützung des Novizen); scaffolding (ein „Gerüstbau" im Sinne vom Hinweis-Geben); fading (sukzessives Ausblenden der Hilfestellungen); articulation (Artikulieren von Denkprozessen und Problemlösestrategien durch den Novizen); reflection (nachträgliche Reflexion ablaufender Lernprozesse im Austausch mit Anderen); exploration (Anregung zu aktivem Explorieren). Vgl. Gruber & Rehrl 2003 S. 35f. mit Verweis auf Collins, Brown & Newman 1989.

1249 Vgl. Lave & Wenger 1991.

1250 Vgl. Busch 2008 S. 70 mit Verweis auf Wegner 1987 S. Vgl. auch Oeslnitz & Busch 2008 S. 369.

1251 Vgl. Wegner et al. 1985. Wegner nennt drei Faktoren: individuelles Gedächtnis, sowie externes Gedächtnis der Anderen und transaktives Gedächtnis Aller. Vgl. Wegner 1987 S. 186.

1252 Vgl. Wegner 1987 S. 191.

1253 Vgl. Gruber 2007 S. 13. Die Konstrukte transaktives Wissen und transaktives Gedächtnis stehen nicht klar zueinander. Es lässt sich m.E. unterscheiden: Das Modell vom transaktiven Gedächtnis erklärt die Leistungen der Gruppe füreinander und den Aufbau-Prozess (s.u.), der Begriff vom transaktiven Wissen den Inhalt. Er meint das Wissen über die Existenz und somit auch die Zugangschance zum besonderen Potential des transaktiven Gedächtnisses.

1254 Busch 2008 S. 70.

1255 Vgl. Oelsnitz & Busch 2004, 2007; Mistele 2008 S. 32.

1256 Vorteile für Teams: Vermeidung von Gruppen-Konflikten, Rollenklärung, Fähigkeiten und Fertigkeit, Verantwortungsverteilung.

1257 Bsp.: Ein für eine bestimmte Domäne zuständiges Mitglied ist nicht (mehr) greifbar, Informationen passieren die Gruppe, werden aber von niemandem gespeichert. Das Gedächtnissystem bricht auseinander, die Überreste sind zumeist nutzlos oder bergen Konflikt-Potential, da das ausgeschiedene Individuum nun ggf. nicht in der neuen Situation nutzbares Wissen als Balast erinnert oder zurückgebliebene Gruppenmitglieder zwar noch wissen, dass ein Wissensträger vorhanden war und es gewusst hätte, das Wissen nun aber unerreichbar ist oder von den Gruppenmitgliedern unzureichend verstanden wird. Weil nicht nur das eigene, sondern auch die Gedächtnissysteme anderer vom Individuum erfasst werden müssen, steigt ferner die Komplexität und damit das Potential für Fehler und Verwirrung. Vgl. Wegner 1987 S. 192ff.

1258 Vgl. Oelsnitz & Busch 2004, 2007; Mistele 2008 S. 32.

1259 Encodierung: Offenlegung des Wissens; Zuweisungen des Wissens zu zuständigen Teammitgliedern; Beurteilung der Expertise und Kompetenzen der Teammitglieder; Nach Wegner entsteht transaktives Wissen hingegen quasi automatisch durch soziale Wahrnehmung (nicht weiter erörtert) und, so Wegner, durch Verantwortungsübernahme der Wissensträger für dieses Wissen (Gruppenmitglieder können Informationen ferner besser speichern und erinnern, wenn sie sich als zuständig empfinden)(Vgl. Wegner 1987 S. 194). Bei der Offenlegung besteht die Gefahr verzerrter Wahrnehmung des Wissen des Gegenübers und somit nach Austin die Gefahr geringerer Passung (accuracy), die, so die Autorin, den höchsten Einfluss auf die Teamleistung besitzt und diese so stark verringern kann (Vgl. Austin 2003). Speicherung: Diese erfolgt in teamkultureller Logik (z.B. Informationseinheiten erhalten im Team besondere Kategorien (labels), oder im Zeitverlauf werden Abkürzungen im Denken und Sprechen genutzt). Daher kann Teamexternen ohne ein Hineinwachsen in das Team sowohl die Speicherlogik als auch späteres Abrufen von Wissen schwer nachvollziehbar, bzw. unmöglich sein. Dies verweist m.E. auch auf die noch immer ungelöste Problematik Wissen objektiv und vom Subjekt extrahiert abzulegen und zu managen. Wiederabruf: Wiederfinden und Rekonstruieren von Information erfolgt durch Fragen, Assoziieren und Rekapitulieren in der Gruppe. Notwendiges Hilfsmittel zum Auffinden der Information sind sog. „Cues", umschreibbar als Gedächtnisanker, Türöffner, Anspielungen oder Eselsbrücken. Cues müssen für das Team semantisch bedeutsam, aber nicht objektiv sinnvoll sein (was wiederum Teamexternen den Zugang erschwert). Vgl. Oeslnitz & Busch 2008 S. 381 mit Verweis auf Wegner 1987; Larson & Christensen 1993; Oelsnitz & Busch 2008 S. 377ff.
Ähnliche Gedächtnisanker-Konstrukte tauchen ferner als indivduelle Experten-Kompetenzen auch bei Klein als „cues", als „signifiers" oder „perceived affordances" bei Norman oder als "pattern recognition /Mustererkennung" bei Simon auf (s. entspr. Kap.) (vgl. Klein 2009; Norman 1988, 2010; Simon 1990, 1996). Dort ist aber eher ein Wiedererkennen von Hinweisen aus dem Problemraum, nicht ein Zugang zum Team-Informationsspeicher gemeint. Dennoch sind die Konstrukte strukturell sehr ähnlich.

Erfolg oder Misserfolg: Sie sind, bis zu dem Punkt, an dem Wissen auf die Gruppenebene übergeht (für alle Mitglieder selbstverständlich ist), alleiniger Verantwortlicher und Fragenempfänger[1260]. Sofern Verantwortungszuschreibung und -übernahme aufgrund der jeweiligen Expertise-Domäne des Gruppenmitglieds erfolgt, ist das Wissen also angemessen gespeichert und abrufbar. Doch wenn ein Verantwortlicher nicht (mehr) verfügbar ist, oder die zu speichernde Information zufällig Anderen zuerst begegnet, wird die Verantwortung für diese Domäne fälschlich auf ein Mitglied übertragen, das sonst für andere Domänen zuständig ist[1261]. Dies hebt die Gefahr des Auseinanderbrechens des Gedächtnissystems hervor und verweist auf die Bedeutung von Rollen, Normen und Macht in Gruppen (s. entspr. Kap.). Das transaktive Gedächtnis ist ferner von geteilten mentalen Modellen zu unterscheiden, da es bei Transaktiv-Wissen m.E. um Kompetenzzuschreibungen, bei geteilten mentalen Modellen um die gemeinsame identische Problemraumrepräsentationen geht. BUSCH versteht das transaktive Gedächtnis allerdings als Teil geteilter mentaler Modelle[1262]. Konstrukte wie Achtsamkeit (awareness) sind m.E. ferner als Inhalte und zugleich als Leistung geteilter mentalen Modelle zu verstehen. (s. entspr. Kap. Macht und Hochleistung).

Komponente vier: Überlegener Umgang mit Routinen und Standards

Dritter Teil ist der überlegene Umgang mit Routinen, doch vorab: Es werden nicht nur Aspekte aus GRUBERS Meta-Modell[1263], sondern auch Befunde anderer Disziplinen aufgeführt, um nicht nur überlegenen Umgang, sondern auch kritische Punkte der Routine aufzuwerfen und das Bild abzurunden. Tätigkeiten des Experten-Alltags haben sowohl Anteile von Routine-Aufgaben als auch vom Non-Routine-Problemlösen[1264] (die Abgrenzung wurde im Kap. Problemlösen gegeben). Hier soll nun auf die Besonderheiten der Routine-Aufgabe eingegangen werden. Die Routine-Definition stammt von MARCH & SIMON[1265] (hier nach Betriebswissenschaftler KOCH): Routine ist ein sich wiederholendes Handlungsmuster, das automatisch ausgeführt wird, wenn ein spezifiziertes, auslösendes Ereignis eintritt. Es sind eingeübte oder genau festgelegte Formen menschlicher Handlungsabläufe und setzten sich aus mehreren aufeinander abgestimmten Einzelhandlungen zusammen[1266]. KOCH unterscheidet dabei Individuums- und Gruppen-Ebene[1267].
Darum zuerst zur **Routine des Individuums**: DREYFUS & DREYFUS berichten von der Kompetenz des Experten Situations-Faktoren routiniert angemessen zu Erkennen. Dies ist dem Model von adaptiver Expertise und Routineexpertise der Psychologen HATANO & INAGAKI[1268] sehr ähnlich: **Adaptive Expertise** meint die Fähigkeit zum raschen, flexiblen Einsatz von Handlungen in verschiedenen Situationen. Die Strukturlogik des zu lösenden Problems steht im Fokus. **Routine-Expertise** bezeichnet eine physische Automatisierung von Fertigkeiten, die Ausführungs-Geschwindigkeit und -genauigkeit steigert (Routine im engeren und

1260 Die für eine Domäne (Fachgebiet) in der Gruppe etablierten Experten sind von der Gruppe aus und auch aus eigenem Anspruch verantwortlich für Encodieren, Einspeichern und Abrufen der Domänen-Informationen. Fragen zur Domäne werden von Gruppenmitgliedern stets an den jeweiligen Experten gerichtet, da die Mitglieder wissen, wer Experten wofür ist. Die übrigen Gruppenmitgliedern können sich daher aus der Verantwortung zurückzuziehen, da sie wissen, dass Domänen-Informationen nicht auf Gruppenebene, sondern beim Experten angemessen gespeichert werden. Ab einem gewissen Bekanntheitsgrad der jeweiligen Expertiseinhalte kann die Verantwortung für das Wissen an alle Gruppenmitglieder übergehen. Doch manchmal ist es auch dann für den Experten schwer, sich der alleinigen Verantwortung zu entziehen.
1261 Vgl. Wegner 1987 S. 191f., zitiert in Oelsnitz & Busch 2008 S. 377.
1262 Vgl. Busch 2008 S. 70 mit Verweis auf Mathieu et al. 2000; Gurtner et al. 2007.
1263 Laut Gruber & Rehrl Enkapsulierung als Basis für Routine und der Verweis auf adaptive Routine, s.u., vgl. Gruber & Rehrl 2003.
1264 Im Sinn von Aufgaben als subjektiv bekannte Abläufe und Strukturen im Denken und Handeln und im Sinn von Problemen als neue, subjektiv als unbekannt eingestufte Abläufe und Strukturen, s. Kap. Problemlösen. Vgl. Rouse & Valusek 1993 S. 274. Die Trennung kann ferner auch, z.B. für den Umgang mit Expertise in künstlicher Intelligenz, als mimeo- und polymorph beschrieben werden. Polymorph sind Handlungen, die kontextabhängig undefinert viele Ausprägungen besitzen. Sie haben oder bilden zwar Regeln, aber diese sind kaum beschreibbar (z.B. kann sich der Fußgänger passend im Straßenverkehr bewegen, aber er kann nicht direkt sagen wie er das erreicht.). Mimeomorph sind Handlungen, die in starren und klar definierten Schrittfolgen und nach klaren Regeln ablaufen. Jeder der diese Schritte und Regeln hört, kann ihnen folgen (Fließbandarbeit). Nur diese sind als Prozess-Standards/Routinen fassbar. Vgl. Collins & Kusch 1998.
1265 Vgl. Koch 2008 S. 101, der March & Simon 1958 zitiert.
1266 Die Definition ist entsprechend ihrer Epoche eher behavioristisch.
1267 Er nennt es Systemebene. Mit System ist hier nicht (nur) das IT-System, sondern die systemische Sicht auf den Verbund von Mensch, Technik, Umfeld gemeint. Vgl. Koch 2008 S.102ff. Kochs Trennung Anwendungs- contra Durchführungsphase (Entscheiden, ob Routine einsetzt wird contra Ausführung der Routine) wird hier nicht genutzt, da sie für Erläuterungen an dieser Stelle nicht hilfreich ist.
1268 Vgl. Hatano & Inagaki 1986. Vgl. dazu auch Gruber & Rehrl 2003 S. 21f.; Gruber 2007 S. 18.

auch populäreren Sinn). Der Prozess des Ausführens steht im Fokus des Modells. Routine ist also nicht nur im engeren Sinn reproduktives automatisches Abarbeiten, sondern kann ebenso im weiten Sinn **routiniertes, aber doch flexibles Problemlösen über spezielle Mechanismen** (Heuristik oder Intuition) sein – dies ist die besondere Kompetenz des Experten. Das Enkapsulierungsmodell[1269] zeigt dementsprechend ergänzend, dass Experten durch eingeübte Handlungsroutinen in vertrauten Situationen (m.E. ähnlich der adaptiven Expertise) **freie Ressourcen** für aufwändigere Tätigkeiten (elaborierte Informationsverarbeitungsprozesse) gewinnen. Sogar Teile leichter diagnostischer Tätigkeiten können schnell und fast automatisiert geleistet werden und entlasten so Ressourcen[1270]. Diesen entlastenden Nutzen der Routine für neue Tätigkeiten beschreibt KEMBER sehr ähnlich für Lehrerexpertise. So können Experten auch in schwierigen Situationen auf ein reicheres, besser organisiertes Wissen zurückgreifen und für flexibel eingesetzte Handlungsroutinen nutzen. Im Übrigen entsteht Expertise, so KEMBER, nicht linear über die Jahre, sondern nonlinear, da sich kognitive und emotionale Entwicklungen überlagern[1271].

In Bezug auf die **Gruppe** werden hingegen **Prozessstandards**[1272] untersucht. Dies meint, auf definierte Situationen definiert zu reagieren, ohne als Kollektiv ‚nachdenken' zu müssen. Sie erzeugen Reflexionsentlastung und Zeiteinsparung[1273]. Standardisierung ist also der formale Prozess des Vereinheitlichens von Abläufen oder Zuständen, Standard ist das Ergebnis aus diesem Prozess[1274]. Standards sollen eine höhere Wertschöpfung[1275] und Schaffung eines einheitlichen Verständnisses der Prozessbeteiligten erzeugen und gegenüber nicht-standardisiert handelnden Akteuren Wettbewerbsvorteile sichern. Der Standard soll den besten Weg zum SOLL definieren und transparent aufzeigen. Arbeitsinhalte und **Freiheitsgrade** der Beteiligten werden dafür zugunsten der Arbeitsteilung und der Beherrschung von Komplexität **reduziert**[1276] (m.E. ein Hinweis auf mögliche **widerständige** Handlungen). Solche Musterabläufe bestehen sowohl formal über Prozessstandards, als auch informal durch wiederholtes Nutzen von Abläufen[1277], z.B. durch geteiltes Wissen (s. informelles Lernen, geteilte mentale Modell und Normen, s. je. entspr. Kap.).

Routine und Standards bergen aber nicht nur, wie aus GRUBERS Meta-Modell gefolgert werden könnte, Chancen, sondern auch **Gefahren und Risiken**. Zuerst zur **Routine des Individuums**: RASMUSSEN beschreibt drei Steuerungsinstanzen menschlichen Handelns[1278]: Handeln nach unbewussten Mustern[1279], nach bewussten, festen Regeln und Vorgaben[1280], sowie drittens per Wissenshandeln[1281]. Das **regelbasierte Handeln** erfasst das Handeln in Routine, (Vertiefung s. Kap. Fehler-Forschung) und birgt Routine-Risiken: REITHER bemerkt[1282], dass nicht nur manche Novizen gegenüber wichtigen Aspekten den Problemlösens (ungewollt) ignorant vorgehen, sondern auch **Experten** aufgrund mangelnder Anpassung vertrauter Routinen an veränderte Situationsbedingungen ‚**blind**' werden können[1283]. Außerdem bieten, so GRUBER, Routinen wegen ihrer engen Bindung an spezifische situative Bedingungen generell ein geringes Transferpotenzial[1284]. Insbesondere in Domänen, in denen schlecht-definierte Probleme häufig sind, stellt Routineexpertise daher keine hinreichende Bedingung für Handlungskompetenz dar[1285]. Dies relativiert die Annahme,

1269 Vgl. Boshuizen & Schmidt 1992. Vgl. dazu auch Gruber & Rehrl 2003 S. 20ff.
1270 Vgl. Gruber 2007 S. 17f. Mit Verweis auf Berliner 2001.
1271 Vgl. Kember 1997; Winteler 2001 S. 336ff.
1272 Schreyögg et al. nennen es ‚Programmierungen in Gruppen'.
1273 Vgl. Schreyögg et al. 2004.
1274 Vgl. Kaiser 2004.
1275 Effizienzsteigerung, Wiederholbarkeit, Produkt-Wiedererkennbarkeit durch Dritte, Synergiefindung, Einsparung, Doppelarbeits- und Fehler-Vermeidung.
1276 Vgl. Zink & Schröder 2007; Berner 2006.
1277 Vgl. Schreyögg et al. 2004.
1278 Vgl. Rasmussen 1993.
1279 Wie Schuhe binden, sog. ‚skill-based control'.
1280 Wie Prozessstandards zur Wartung, sog. ‚rule-based control'.
1281 Kreativ Denken in einer Situation, die keinerlei Anschlussmöglichkeit alter Skills oder Regeln bietet, sog. ‚knowledge-based control'.
1282 Durch ein typisches Simulations-Experiment im Funktionalismus-Paradigma.
1283 Vgl. Reither 1981.
1284 Vgl. Gruber 2007 S. 18f.
1285 Vgl. hier besonders Hatano & Inagaki 1986.

dass Experten stets erfolgreicher handeln als Novizen um die Ausnahme, dass Experten ein **fremdes Milieu versehentlich** für das ihrige halten können, also Schemata oder Scripte inadäquat einsetzen und folglich auch schnell falsche Entscheidungen treffen können. Auch PRÜMPER et al. belegen, dass Experten wesentlich mehr Gewohnheitsfehler machen als Novizen[1286]. Routinen haben obendrein, so GRUBER, eine besondere **Hürde der Fehlerkorrektur**[1287]: Die unangemessene Anwendung von Routinen ist aufgrund ihrer unbewussten Anteile schwer vom Subjekt selbst erkennbar. Darum ist die Einbettung des Expertenhandelns in eine Gemeinschaft[1288] nach GRUBER ein so wirksames Regulativ, da sie die Reichweite von Routinen auf das angemessene Maß kalibriert (deliberate practice). Routine unterliegt also stets der Gefahr unangemessen zu sein, weil sie per Definition für ihre Effizienz nicht stets aufs Neue durchdacht oder optimiert werden soll, sondern wiederholbar und für viele Situationen effektiv sein muss, um Nutzen zu erzielen[1289]. Auch die Frage nach dem nicht in der Routine genutzten, nur in Ausnahmen nötigem Wissen stellt sich, denn dies **verfällt** und bleibt nur durch Gebrauch verfügbar, so BERGMANN[1290]. KOCH[1291] sieht in der Routine einerseits die Chance der Effizienzsteigerung der Handlung, andererseits aber auch die Gefahr des starren Selbstzwecks, der Demotivation, Sinnverlust und Ineffektivität erzeugt. Im ungünstigen Fall handelt man quasi hocheffizient, aber dennoch ineffektiv. Laut Demographieforscher WOLFF sind Routinen dann gefährlich, wenn sie als einseitige Spezialisierung und langjährige Arbeit am gleichen Arbeitsplatz ohne Abwechslung stattfinden. Vermeidbar sind sie nur durch abwechslungsreiche Tätigkeiten[1292]. Nun zu **Risiken in Standards**: MEFFERT & BOLZ[1293] listen aus Sicht der wirtschaftswissenschaftlichen Prozessstandardisierungs-Forschung Vor- und Nachteile der Prozessstandardisierung auf organisationaler Ebene. Vorteile sind z.B. schnellere Umsetzung neuer Konzepte, Nachteile sind z.B. blockierte Kreativität (s. Liste Fußzeile)[1294]. KOCH argumentiert systemtheoretisch über LUHMANN[1295], der standardisierte Prozesse (Gruppenebene) als auf das Besondere nicht Rücksicht nehmend und alle Ereignisse gleichbehandelnd kritisiert[1296]. Dies bedeutet, dass angemessener Umgang mit Innovation oder Unbekanntem kaum möglich ist. Standards erzeugen somit als Nebeneffekt unumgänglich einen gewissen Grad von Rigidität/Starrheit der Organisation (**Rigidität** erster Ordnung). Die Organisation durchläuft mehrere Schleifen der Routinisierung und wird effizienter. Eine weitere Routine wird eingeführt, steigert die Effizienz, dies wird bemerkt, bestätigt die Entscheidung Routinen zu nutzen und zieht die Einführung von mehr Routine nach sich. SCHREYÖGG nennt dies positive Selbstverstärkung und einen pfadabhängigen Routinisierungsprozess. Hier besteht nun die Gefahr, dass der Nebeneffekt ‚Rigidität zweiter Ordnung' entsteht: Durch fortschreitende Routinisierung wird fortschreitend weniger reflektiert, ob die Routinen noch passend sind. Die Organisation prüft fortlaufend weniger ihre Effektivität, wird unsensibler für die Umweltbedingungen[1297]. Inwieweit solche Tendenzen vermeidbar sind, sieht KOCH skeptisch[1298]. Routine funktioniert also nur unter

1286 Vgl. Prümper et al. 1992.
1287 Vgl. Gruber 2007 S. 18f.
1288 Community of Experts/practice.
1289 Vgl. Koch 2008.
1290 Vgl. Bergmann 2008 S. 70.
1291 Vgl. Koch 2008.
1292 Vgl. Wolff et al. 2001.
1293 Vgl. Meffert & Bolz 1994 S. 199ff.
1294 Vorteile: Gemeinsame Ressourcen in den Gruppen nutzen, Verbesserung der Koordination und Integration von Handlungen der Gruppen, Verbesserung des Know How Transfers zwischen den Gruppen durch Institutionalisierung und Standardisierung, schnellere Umsetzung neuer Konzepte und Strategien in den Gruppen. Nachteile: Gefahr, sich durch starre Schemata in Entscheidungsfreiheit behindert zu fühlen u demotiviert zu reagieren, geringe Flexibilität, die Kreativität hemmt, starke Konformität, die produktive, anregende, lösungsstiftende Konflikte verhindert, ‚not-invented-here-Syndrom' durch zu starre Vorgaben. (Dieses Syndrom von Katz & Allen bedeutet: eine Gruppe vermeidet es, geeignete Prozesse oder Innovationen einer anderen, aussenstehenden Gruppe anzunehmen, ignoriert sie und entwickelt eigene Prozesse. So entstehen zwar Mehrkosten und Zeitverlust, aber die Leistungsfähigkeit der erstgenannten Gruppe wird geschützt und gepflegt. Das Konstrukt bleibt größtenteils beschreibend, ausreichende Erklärungen bestehen nicht (Vgl. Katz & Allen 1982)).
1295 Vgl. Luhmann 1964.
1296 Er nennt es ‚taktlos'.
1297 Vgl. Schreyögg et al. 2004; aus wirtschaftswisenschaftlicher Sicht Gilbert 2005.
1298 So ist z.B. die Entkopplung von durchführender Instanz und steuernder Anwendungs-Instanz nur vermeintlich sinnvoll, da so zentrale Anliegen der Routine (s.o. z.B. Reflexionsersparnis) nicht eintreten können (Vgl. Koch 2008). Es sei noch kurz die Brisanz vermeintlich rigiditätsvermeidener Maßnahmen skizziert: Ein Monitoringprozess als denkbare Lösung sieht Koch notwendig, aber kritisch, da Hochleistungssysteme Gefahr laufen, im Monitoring von sehr

stabilen Umweltbedingungen sinnvoll und liefert nur so verlässlich Erfolge. Doch diese Stabilität besteht per Definition für die sog. ‚Hochleistungssysteme' – zu denen auch die Werkstatt gehört – nicht (s. entspr. Kap.). Sie bewegen sich im Zwiespalt zwischen Standardisierung und Umgang mit Unvertrautem. Daher wird dort vor Allem auf stabile kognitive Prozesse von Individuum und Gruppe als Erfolgsfaktor verwiesen (z.B. Mindfulness, s. entspr. Kap.), die Störungen verlässlich erkennbar und steuerbar machen sollen. Außerdem wird Standardisierung zugunsten der Sicherheit nur auf **mittlerem Niveau** gehalten[1299]. Doch dass Standardisierungen und Prozesse keinesfalls nur starre Abläufe, sondern umsichtige Hilfen sein können, macht die Liste der Prozess-Wissens-Typen nach HRASTNIK deutlich, die bei Standardisierungen den Anwendern stets verfügbar bleiben sollten (z.B. Prozessrahmenbedingungswissen über Störfaktoren)[1300].

Einen alternativen Weg zum **Umgang mit Standards bei der Bewältigung des Unplanbaren** zeigt BÖHLE durch Akzeptanz subjektivierenden Handelns statt Vertrauen in Prozess-Standards: Er trennt bezüglich des Erfahrungswissens der Facharbeiter[1301] objektivierendes gegen subjektivierendes Handeln und vergleicht so die Außensicht des steuernden Managements mit der Innensicht des erfahrungsgeleiteten Arbeiters auf die Tätigkeit. **Objektivierendes Handeln** ist die Forderung der Unternehmensleitung, um Planbarkeit durch z.B. Prozesse zu sichern, **subjektivierendes Handeln** ist diametral der reale, erfolgreiche Umgangs von Arbeitern mit kritischen Situationen und Unwägbarkeiten[1302]. Objektivierendes Handeln ist also planmäßiges[1303], subjektivierendes ist erfahrungsgeleitetes[1304] Handeln in Routine. BÖHLE versteht das subjektivierende Handeln als sog. ‚Durchwursteln' (muddling through[1305])[1306]. Dabei betont er, dass dies keinesfalls planloser Aktivismus ist. Es ist eine erfolgreiche, hocheffiziente, wenn auch nicht klar artikulierbare und teils unbewusste Strategie[1307], um die komplexen, sich dem Problemlöser nur schrittweise aufschlüsselnden Anforderungen angemessen zu erfassen und zu erfüllen[1308]. BÖHLE zeigt, dass Facharbeiter-Erfahrungswissen die Praxis nicht nur genauer und detaillierter erfasst als das Wissen von eher theorieverankerten Ingenieuren, sondern dass es eine besondere, qualitativ andere Art von Wissen ist[1309]. Es hat positive Effekte für Diagnosen, die aus Kooperation und Erfahrungsaustausch mit Kollegen über subjektivierendes Handeln entstehen[1310]. Auch KONRADT berichtet von nur sinnlich[1311] erfahrbaren Symptome bei der Diagnose, die Experten mit kleinstem Zeitaufwand einsetzen, aber Novizen häufig noch nicht einsetzen können[1312]. Arbeiter **kombinieren** aber beide Arten des Handelns (objektivierend und subjektivierend) und beide sind für erfolgreiche Arbeit nötig. Bei BÖHLE geht es also nicht um die Trennung zwischen Aufgaben-Routine und Lösung neuer Probleme. Es geht um Kritik an Sichtweisen, die bei neuen,

---

komplexen Herausforderungen IST- und SOLL-Werte zwar fortlaufend zu messen, aber die Validität der Messwerte zunehmend verzerrter wahrnehmen, bzw sukzessive invalide Werte als SOLL oder IST heranziehen. Sie definieren eigene Werte, die Kontakt und Relevanz zum Umfeld verlieren, sog. Blindheit erzeugen. Schutz davor bietet die Anbindung an eine exogene Referenz, an nicht vom System selbst manipulierbare Messwerte – eine Herausforderung, die trivial klingt, aber nicht ist (Vgl. Koch 2008 S. 107, der Trispass & Gavetti 2000 zitiert.).

1299 Vgl. Weick et al. 1999 S. 87; Koch 2008 S. 104ff.

1300 Prozessinformationswissen (Inputs, Outputs, Ressourcen); Prozessleistungswissen (Quantitatives, z.B. Kennzahlen); Prozesslogikwissen (Abgrenzung und Zusammenhang zwischen Elemente der Prozesse und zwischen Prozessen, Reihenfolgen, Rollen und deren Besetzung); Prozessrahmenbedingungswissen (kritische Erfolgs- und Störfaktoren, Hindernisse); Prozessbegründungswissen (Sinn und Zweck sowohl der Existenz als auch der Ausgestaltung von Prozessen). Vgl. Hrastnik et al. 2004. Inwieweit reale Prozesse dies aber ‚leben' und Mitarbeitern diese Denkleistungen unter Zeitdruck möglich sind, ist eine andere Frage.

1301 Ausgebildete Arbeiter in Industrie und Handwerk.

1302 Also Unplanbarem, was aber nicht als strukturloses Chaos, sondern als Struktur- und Wirkungskomplexität zu sehen ist.

1303 Das Vorgehen ist planmäßig, die sinnliche Wahrnehmung ist exakt und im Sinne eines objektiven Registrierens, das Denken ist Nutzen von Fachwissen und analytisches Denken, die Beziehung zum Arbeitsobjekt ist distanziert und sachlich. Vgl. Böhle et al. 2001; Böhle 2005.

1304 Das Vorgehen ist dialogisch mit dem Arbeits-Objekt und explorativ, die sinnliche Wahrnehmung ist eine komplexe Mischung aus Empfinden, Fühlen und Vorstellung, das Denken ist assoziativ und bildhaft, die Beziehung zum Arbeitsobjekt ist sehr persönlich. Vgl. Ebd.

1305 Vgl. Lindblom 1956. Vgl. dazu Schaub 2006, Strohschneider & Weth 1993.

1306 Durchwursteln ist ähnlich Simons ‚satisficing'. Nur notwendigste statt perfektionistisch alle Schritte im Problemlöseprozess leisten.

1307 Er verweist auch auf Polanyis Konstrukt impliziten Wissens (s. Kap.); Vgl. Böhle 2008 S. 89f.

1308 Vgl. Böhle 2008 S. 86.

1309 Facharbeiter besitzen zwar, so Böhle, Theoriewissen und Fachwissen (nicht weiter definiert), aber eben auch Kenntnise über Material, Maschine und Vorgänge. Diese lassen sich nicht rational begründen oder objektiv prüfen, meint Böhle. Dass dies unmöglich ist, führt er aber vor Allem darauf zurück, dass der Arbeiter selbst das Wissen als nicht exakt erklärbar darstellt. Ein Beispiel ist ein spezifisches Geräusch der Maschine. Der Arbeiter beurteilt gefühlsmäßig und empfindet dieserart Diagnosen (zwar nicht unbedingt präziser aber) zuverlässiger als den Einsatz von Messgeräten oder bloße Nutzung von Theorie. So entsteht auch die Ansicht der Facharbeiter, dass Ingenieuren das Gespür fehlt und sie den Ingenieuren gleichwertig oder sogar überlegen sind. Vgl. Böhle 1989 S. 502f.

1310 Vgl. Böhle & Rose 1992.

1311 Akustisch, taktil, visuell.

1312 Vgl. Konradt 1992 S. 147.

komplexen Herausforderungen objektiv-messbare Prozesse einfordern und subjektivierende Arbeitsweisen nicht als ebenbürtig akzeptieren, sondern als minderwertig, defizitär und indiskutabel gezielt ausblenden und seine Nutzung unternehmensseitig blockieren, statt sie als nützlich zu erforschen. Die bevorzugten objektiven Planungsversuche versagen oft ohne Einbezug der Subjektivität[1313]. BÖHLE ruft dazu auf, die tatsächliche Arbeitsweise der Experten anzuerkennen[1314]. Notwendig ist die Hinwendung zu einem solchen neuen Verständnis des Arbeitens aus vier Gründen: Maßnahmen zur Fehlervermeidung sind nicht weiter steigerbar (Ein Rest unvermeidbarer Fehler passiert zwangsläufig[1315]), Arbeitsanforderungen sind in fortlaufendem Wandel, die Anerkennung von Subjektivität in Arbeitsentscheidungen sowie die Anerkennung informellen Lernens steigt[1316]. Dies steht ferner im Einklang mit den Ansichten der NDM-Forscher um KLEIN. BÖHLE fordert neue, informelle und selbstgesteuerte **Lernformen**, die das ‚Erfahrung machen' erlauben[1317] und sieht spielerische Komponenten in der Arbeit, ein intrinsisch-neugieriges Vorgehen, als hilfreich an. Seine Forderungen an **IT**, **augmentiert** alle Sinne anzusprechen und somit beim subjektivierten Handeln zu unterstützen, sind zwar nachvollziehbar, aber bedürfen starker Konkretisierung[1318]. Er entwickelt auch **Lernprinzipien** für diese Art des Arbeitshandelns[1319] (z.B. Lernen unter Bedingungen von Unsicherheit, s. Fußzeile). Dieser erste Ausblick auf Lernförderung führt zur nachfolgenden, generellen Frage einer Didaktik des Expertiseaufbaus. Dies bedeutet für die Analyse der Werkstatt, dass sowohl die subjektiven Bewertungen, als auch die organisationalen Sichten auf die Balance zwischen Routine und kreativem Problemlösen, sowie zwischen Standards und autarkem Handeln stets im Blick bleiben sollten, da auch darin Arbeits- und Lern-Begründungen zu suchen sind.

Didaktische Förderung des Expertiseaufbaus

Vorab ist ein Aufruf zu **integrativer Sicht** sinnvoll, denn Expertise didaktisch entweder als **Theorie-Wissen** oder als **Praxis-Können** zu betrachten, läuft laut GRUBER Gefahr, in eine falsche, schwarz-weiße Dichotomie zu zerfallen[1320]. Aussagen wie *„Wissen macht den Experten"*[1321] oder *„Praxis macht den Experten"*[1322] sind gleichermaßen falsch: Der Erwerb umfangreichen Wissens ist notwendige Voraussetzung für Expertise, doch die Ermöglichung Wissen in Problemsituationen anzuwenden muss hinzukommen. Alltags-Praxis wiederum ist nicht per se hilfreich, da sie oft Expertiseaufbau behindert[1323]. Doch *„die größte Lernbarriere sind Tätigkeiten, in denen es nichts zu lernen gibt, so dass sogar das Lernen verlernt wird"*[1324]. ERICSSON et al. nennen **Übungs-Hindernisse** (constraints) **im Arbeitsalltag**: Ressourcenkosten, Anstrengung und Langzeit-Motivation durch die Gemeinschaft, sowie das Dilemma neuer Mitarbeiter zugleich sowohl Leistung zu zeigen als auch ihren neues

1313 Vgl. Böhle 2008 S. 89f.
1314 Vgl. Böhle 2008.
1315 Vgl. Perrow 1984.
1316 Die Technisierung der Arbeit hat bezüglich ihrer Fehler-Sicherheit (mehr oder weniger unerwartet) ihre Grenze erreicht. Fehler lassen sich kaum noch durch technologische Verbesserung oder Forschungsergebnisse eindämmen und sind Normalität. Unberechenbarkeit ist nicht mehr nur in nichttechnischen Aspekten zu finden, sondern ist immanenter Bestandteil der Technik. Menschliche Intelligenz ist die letzte Instanz des verlässlichen Umgangs damit. (s. Bainbridges ‚Ironie der Automation' (Vgl. Bainbridge 1983, 1987)). Arbeitsanforderungen wandeln sich zunehmend schneller und dies erfordert einen passenden Umgang damit durch Individdum (lebenslanges Lernen) und Organisation (lernende Organisation (Vgl. Argyris & Schön 1978). Die Forschung erkennt immer mehr an, dass wissenschaftlich fundiertes Fachwissen nicht direkt in Arbeitshandeln transferierbar ist, sondern kontextuelle und situative Aspekte durch das Subjekt einbezogen werden müssen. Informelles Lernen ohne institutionelle Struktur wird zunehmend mehr als Lernfom diskutiert. Vgl. Böhle 2009 S. 4ff.; Böhle et al. 2001 S. 276.
1317 Vgl. Böhle et al. 2001.
1318 Vgl. Böhle 2008 S. 91.
1319 Prinzipien: „Eigenständigkeit praktischer Erfahrungen im Unterschied zum Ausgangspunkt für theoretische Reflexion oder lediglich Demonstration theoretischen Wissens, Erfahrung-Machen als Ausgangspunkt, Methode und Ziel des Lernens, Lernen unter Bedingungen von Unsicherheit und Offenheit; Reflexion praktischer Erfahrung im Modus bildhaften, assoziativen Denkens; Verbindung von erfahrungsgeleitet-subjektivierendem und planend-objektivierendem Handeln im Sinne eines sowohl-als-auch und einer jeweils situativen Nutzung" (Böhle 2008 S. 91).
1320 Z.B. „In der Hochschule wird nichts gelernt, das für die Berufspraxis hilfreich ist".
1321 Gruber 2007 S. 21.
1322 Ebd.
1323 Hinderliche Bedingungen der Praxis: Fälle liegen zeitlich zu weit auseinander, um ihre Gemeinsamkeiten oder Unterschiede erkennen zu können; für Verständnis- und Lernprozess notwendige Rahmenbedingungen der Situation sind ohne die oft ausbleibende theoriegeleitete Reflexion kaum identifizierbar und somit schlecht in Expertise überführbar; Feedback wird nur selten und zudem sehr selektiv empfangen, so dass die erfahrbaren Handlungskonsequenzen zufällig sind; Zeit- und Handlungsdruck oder persönliche Involviertheit beschränken Lernpotential. Vgl. Gruber 2007 S. 21.
1324 Hacker 1996a S. 187.

Aufgabengebiet zu erlernen[1325]. Dies zu erkennen ist ein erster Schritt zu angemessener Förderung des Handlungskompetenzerwerbs. HARTEIS & GRUBER nennen auf Basis der **Enkapsulierungstheorie Lernbedingungen** von Expertise: Erfahrungen allein oder nur viel Übung erzeugen noch keine Expertise – die Qualität der Übungs- und Lernprozesse ist wesentlich[1326]. Es braucht[1327]: praktische Erlebnisse beim Problemlösen, intensives Üben (deliberate practice, s.u.), weniger Rückgriff auf rein deklaratives Wissen und mehr fall- und somit erfahrungsbasiertes Kapsel-Wissen (enkapsuliert), sowie Wissen in Form von Wiedererkennungs-Mustern. Nach STRASSER muss dies in Stufen erfolgen[1328]. Dies erzeugt oft implizites Lernen und implizites Wissen[1329]. Nach GRUBER geschieht Expertise-Lernen insbesondere durch reflexive Elaboration von Wissen, Fehler-Analysen und o.g. Enkapsulierung (Generalisierung von Episoden)[1330], denn Vorwissens ist, so GRUBER & LEHMANN, größter Einflussfaktor der Experten-Leistung. Fähigkeiten, Problemlösestrategien, metakognitives[1331] Wissen und Kontrollstrategien sind zwar wichtig, aber zweitrangig[1332]. Formelle **Schulungen** wären denkbar, aber **nicht zielführend**, denn auch Arbeiter mit identischer Ausbildung haben große Leistungsfähigkeits-Unterschiede[1333]. Dies zeigt: Ausbildung erzeugt nicht automatisch Expertise. ERICSSON et al. leiten aus einer Sammlung von Expertise-Studien die **10-Jahres-Regel** ab: Nur wer sich mindestens 10 Jahre intensiv (deliberate) durch berufliches Training und Erlebnisse mit einer Domäne auseinandersetzt, ist in der Lage, das Expertenniveau zu erreichen[1334]. HARTEIS & GRUBER und GARTMEIER et al. sehen die Expertiseentwicklung als Kombination aus theoretischem, deklaratives Domänen-Wissen, angereichert um und umstrukturiert durch praktisches, reales Problemlösen und Üben in Form von sog. ‚**deliberate practice**'[1335] (bewusst-bedachtes Üben), einem Konzept von ERICSSON, KRAMPE & TESCH-RÖMER. Es hat, so GRUBER & LEHMANN, *„die beste Erklärungskraft für das Verständnis der Expertiseentwicklung"*[1336]. Sie erkennen, dass Übung nicht nur bestimmte Quantitäts-, sondern auch bestimmte Qualitätsaspekte beinhalten und auf Verbesserung zielen muss (Konzept s. Fußzeile)[1337]. Hoher quantitativer

1325 Das Individuum muss Zeit und Energie aufwenden, um Zugang zu Lehrenden, Trainingsmaterial und Trainingseinrichtungen zu erlangen. Deliberate practice ist anstrengend und kann nur eine begrenzte Zeit pro Tag ausgehalten werden, sonst würde sie über längere Zeit zu Entkräftung (und langzeitlicher Schädigung) führen. Um Langzeitzuwachs , also Expertise zu erlangen, muss diese Entkräftung vermieden und komplette Erholung (für neue Übung) sichergestellt werden. Deliberate practice ist nicht immer motivierend (inherently motivating). Diese Art von Üben ist Mittel zum Zweck besser zu werden. Die Übung an sich erzeugt keine Kurzzeitgratifikation, vorerst keine monetäre Entlohnung, weder Belohnung noch Genuss. Hingegen ist das Langzeit-Ergebnis besser zu sein sehr motivierend. Daher muss sie durchgehalten werden. Das Riskio des Abbrechens ist hoch. Spontanes Üben erfolgt selten, sondern muss geplant-systematisch initiiert werden. „Deliberate Practice ist für die Lernenden (…) oft nicht motivierend, weswegen Lehrer, Trainer, Meister o.ä. eine wichtige Rolle spielen. Die Relevanz der Einbettung in die communities of experts wird hier offensichtlich"(Gruber 2007 S. 8.). Ericcson et al. erkennen ferner, dass es problematisch ist, wenn Firmen vom neuen Mitarbeiter schnelle Leistungs-Verbesserung hin zu einem akzeptablen Level verlässlicher Performanz erwarten. Der neue Mitarbeiter erhält vorübergehend den Status des Lehrlings (apprentice), um das neue Feld während der Arbeit (informell-implizites Lernen, on the job) zu erlernen. Vom Handelnden werden aufgrund des Zeitdruck und der daraus entstehenden Inakzeptanz von Fehlern (Fehlerkultur) aber eher alte, routinierte Handlungsmethoden angepasst, statt sich neue per Reflexion zu entwickeln und zu erlernen. Eine verlässliche Performanz kann so nicht entstehen, weil die basalen Aspekte der Domäne nicht angemessen erlernt werden. Entstehende Lerngelegenheiten während der Arbeit sind suboptimal. Hier wird ein Dielemma erkennbar: Lernende haben in Arbeitssituationen im Beruf selten die Möglichkeit, in deliberate Practice einzusteigen. Sie müssen direkt ‚on the job' eine Balance zwischen sofortigen, performanten, akzeptablen Leistungen und stetigem Lerneffekt und Reflexion erreichen, um den Herausforderungen komplexer oder sich rasch fortentwickelnder Domänen gerecht zu werden. Vgl. Ericsson et al. 1993 S. 368.

1326 Vgl. Strasser 2006 S. 128ff.; Gruber 2007a S. 8.

1327 Vgl. Harteis & Gruber 2006.

1328 Zuerst Vermittlung und Erwerb grundlegenden Wissens in Theorie-Phase, dann wird in einer praxisbezogenen Ausbildungsphase gelernt, erworbenes Wissen sinnvoll anzuwenden. Der Lernende muss Erlerntes aktiv-reflektiert anwenden, statt es passiv ungenutzt abzuspeichern. Wissen muss wiederholte auf viele, echte und unterschiedliche Fälle angewendet werden (dies entspricht der cognitive flexibility Theorie; Vgl. Spiro et al. 1991). Vgl. Strasser 2006 S. 128ff.

1329 Vgl. Strasser 2006 S. 128ff.

1330 Vgl. Gruber 2004 S. 10.

1331 Metakognitiv meint hier das Bewusstsein des Individumms darüber, wie gut oder schlecht es gerade dargebotene Informationen versteht und das Vermögen, darauf basierend kognitive Operationen und/oder Handlungen zu bewerten (allerdings stammt diese Einsicht aus der Forschung zur Kindesentwicklung) Vgl. Flavell 1981; Brown & De Loache 1978 in Zimbardo 1992 S. 331f.

1332 Gruber & Mandl 1996; Gruber & Lehmann 2007 S. 6.

1333 Vgl. Hacker 1992.

1334 Vgl. Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 368.

1335 Vgl. Harteis & Gruber 2006 S. 4; Gartmeier, Bauer, Gruber & Heid 2008 S. 17. Vgl. originär Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 368. Es stammt aus Studien an übungsintensiven Domänen wie z.B. Musik oder Sport. Vgl. auch zu sehr ähnlichen Empfehlungen zum Expertiseerwerb Shanteau 1992.

1336 Gruber & Lehmann 2007 S. 2.

1337 Deliberate practices sind nach Ericsson et al. von Lehrenden planvoll erstellte und initial angeleitete Übung, die der Lernende zwischen Coaching-Stunden ausführt, um maximierte Performanzsteigerung (Performanz meint hier die Qualität der Handlungsausführung bezogen auf ein Ziel) zu erreichen und Schwächen zu überwinden. Sie erfordern individuelle Instruktionen. Sie ermöglichen, dass sich der Lernende wiederholt mit kritischen Situations-Aspekten auseinandersetzen und Wissen durch Feedback aus dem Handlungsergebnis und Lehrer-Rückmeldungen entwickeln kann. Der Vergleich der eigenen Leistung mit einem SOLL-Zustand ist für das Reflektieren, Erkennen und Korrigieren wichtig, ein hohes Maß an Reflexionsfähigkeit und -gelegenheit dafür notwendig (Vgl. Gruber 2007 S. 10; Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 368). Weitere Aspekte sind Beginn, Dauer und Intensität des Unterrichts, Präsenz von Lehrern, Anspruchsniveau, Feedback und Kritik, Unterrichtskonzepte, Förderung öffentlicher Auftritte (Vgl z.B. Gruber, Degner & Lehmann 2004; Gruber 2007 S. 9.). Auf höheren Performanz-Levels verändern sich ferner sowohl die Übungsaktivitäten-Art als auch deren Evaluationskriterien auffallend: Die bloße Menge an Wissen

Übungsaufwand geht mit hoher qualitativer Elaboriertheit des Übens einher[1338]. HARTEIS & GRUBER heben besonders hervor, dass dieses Üben (u. a. als Lernen aus Fehlern beim Üben) kaum spontan erfolgt, sondern meist pädagogische Unterstützung und motivierende Anregung zur Reflexion erfordert[1339]. Dieses Üben unterscheidet sich ferner von Spielen[1340], bezahlter Arbeitsleistung, Beobachtungslernen oder öffentlicher Performanz[1341], die aber ebenfalls zum Expertiseerwerb beitragen[1342]. Gerade diese **Auskopplung aus dem Arbeitsdienstleistungsalltag** ist also eine **große Hürde**. Die Trennung intrinsisch-extrinsisch kommt hier in den Sinn, wird aber von ERICSSON nicht erörtert. Nach ERICSSON et al. ist die investierte Zeit in deliberate practice linear mit dem Performanz-Zuwachs verbunden[1343]. Sie stellen auch kurz Bezug zu zwei nahbezüglichen Konstrukten her: dem Flow-Erlebnis[1344] und dem Hochpunkt-Erlebnis (peak experience) im Sport[1345]. Sie sehen sie als Antithese zur fokussierten Aufmerksamkeit der deliberate practice (ggf. als Endergebnis der Übung, der erlangten Expertise)[1346]. BLOOM erstellt ein ganzheitliches **didaktisches Entwicklungsphasenmodell der Erwachsenen-Expertise**[1347], dass intensives Üben (vergleichbar o.g. deliberate practice), Identifikation/Hingabe an die Tätigkeit (commitment), Mentorenschaft und (letztlich den Mentor überragende) herausragende Performanz verbindet und somit kognitiv, emotional-motivational und sozial ist[1348]. 2009 erscheint eine Ergänzung: SHAKLEE berichtet über SOSNIAK[1349] und zitiert modellanreichernde Details, die bisher nicht erwähnt wurden[1350]: Erzeugnisse oder Leistungen der Experten tragen eine Art **persönliche Handschrift**, die Person erhält dadurch vermutlich **Berühmtheit in ihrem Wirkungskreis**, da Personalisierung natürlich erfordert, dass jemanden diese Handschrift aus dem Werk herausliest und erkennt. Auch wird deutlicher, dass sie **mit anderen Experten interagieren**. Ferner werden Details der Domäne (spezielle **Techniken, Strukturen und Zusammenhänge, Fach-Sprache**) und der **Respekt** gegenüber dem Lehrenden herausgestellt. Dies ergänzt den von ERICSSON eingebrachten Aspekt der Kreativität und Innovation, der eher auf das Objekt, das Ergebnis der Leistung fokussiert. Kritik an BLOOMs Modell äußern GRUBER et al.: Trotz der erklärenden Leistung hat es nur begrenzten pädagogischen Nutzen im Sinne der Ableitung normativer Prinzipien oder Schritte[1351] (s. Fußzeile). HACKER betont darüber hinaus die bei

---

und Mechanistischen Fertigkeiten und Methoden entwickeln sich fort zu Einsichten in die funktionalen Strukturen und Zusammenhänge der Domäne, die einen wesentlichen Beitrag auf dem Gebiet der Expertise bedeuten (Vgl. Ericsson , Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 369.).

1338 Vgl. Degner, Lehmann & Gruber 2003.

1339 Vgl. Harteis & Gruber 2008 S. 3, bezugbnehmend auf Ericsson 2006; Kolodner 1983; Oser, Hascher, & Spychiger 1999.

1340 Freudvoll, zielfrei.

1341 Weltmeisterschaft, in der in einem begrenzten Zeitfenster Optimalleistung erfolgen soll.

1342 Vgl. Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993; Gruber 2007 S. 8.

1343 Sog. 'monotonic benefits assumption'. Vgl. Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 368.

1344 Vgl. Csikszentmihalyi 1990; Vgl. Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 369.

1345 Einem freudvoll-anstrengungsfreien Zustand bei der meisterhaften Ausführung einer Aktivität. Vgl. Ravizza 1984; Ericsson et al. 1993 S. 369.

1346 Vgl. Ericsson , Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 369.

1347 Nicht die Lern-Taxonomie, sondern ein Alternativmodell von B. S. Bloom . Vgl. Bloom 1985.

1348 1. Phase: Der Lerner wird in die Tätigkeiten der Domäne eingeführt (dies impliziert einen Mentor, außerdem wird hier die konkrete Tätigkeit, nicht die abstrakte Domäne hervorgehoben). Am Ende der Phase beginnt Instruktion durch Lehrende und Übung, die Ericsson deliberate practice nennt. 2. Phase: Eine ausgedehnte Phase der Vorbereitung auf die intensive Übung. Am Ende der Phase steht die Entscheidung, bzw. eher die bindende Hingabe (commitment) des Lerners an das Vorhaben Tätigkeiten der Domäne in Vollzeit zu verfolgen. 3. Phase: Der Lerner widmet sich erst jetzt in Vollzeit den Tätigkeiten der Domäne, um seine Performanz zu verbessern. Am Ende der Phase kann der Lerner seinen Lebensunterhalt als ‚professioneller Performer' bestreiten oder er beendet seine Zuwendung zur Tätigkeit. Dies macht auch deutlich, warum Berufsanfänger erst während des Berufs, nicht vorher, kompetent werden können. In allen drei Phasen benötigt der Lerner Unterstützung von externen Quellen wie z.B. Eltern, Lehrern und Ausbildungsinstitutionen. Ericsson et al. ergänzen die Bloomschen drei Entwicklungsphasen um eine 4. Phase: herausarbeiten (in Bloomscher Sprache vielleicht mit Synthetisierung zu übersetzen. Vgl. dazu Blooms Ausführung zu kognitiven Lernzieln; Bloom 1976.) hervorragender Performanz. Der Lerner geht über die Expertise des jeweiligen Lehrers hinaus und leistet einzigartige, innovative Beiträge in seiner Domäne. Vgl. Bloom 1985; Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 369.

1349 Sosniak wirkt in der Chicago-Forschungsgruppe um Bloom am genannten Drei-Phasen-Modell mit. Der Fokus der neuen Studie liegt auf Musik.

1350 2. Phase: „a more formal disciplined approach to (…) focus on the details of the talent domain: the techniques, structures, vocabulary, and connections (…). This phase is also characterized by respect and reciprocity between the student and the teacher (…)" (Shaklee 2009 S. 257.). 3. Phase: „(…)they begin to work with other professionals in their talent domain (…). A hallmark of this period for those who become recognized at the highest levels of their field is the personalization of their talent, working from mastery of technique to giving personal meaning to their talent" (Shaklee 2009 S. 257).

1351 "Aus der Kenntnis von Prozessen, die mit Expertiseentwicklung einhergehen, lässt sich (leider) nicht trivial ableiten, wie eine instruktionale Unterstützung dieses Prozesses auszusehen habe. Das Deliberate Practice-Konzept lässt diesbezüglich insbesondere drei Fragen offen: (1) Was bewegt einige – offenkundig nicht alle – Menschen dazu, sich dem jahrelangen, mühsamen Übungsaufwand zu unterwerfen? (2) Woher wissen Trainer, Lehrer usw., welche Übungskomponenten in bestimmten Trainingsphasen bedeutsam sind? (3) Was macht Trainer, Lehrer o. ä. „glaubwürdig", welche Rolle spielt die Einbindung von Lehrenden und Lernenden in gemeinsame professionelle Netzwerke? Zu jeder dieser drei Fragen gibt es umfangreiche Literatur (Motivations-Theorien; didaktische Theorien; Netzwerk-Theorien), allerdings noch kaum Arbeiten in Zusammenhang mit Hochleistung und Expertise." (Gruber & Lehmann 2007 S. 20). Sie sehen sogar eine Beschränkung für die eigentliche Erklärungsleistung des Konzeptes: „(Es ist, Erg. H.L.) nicht einfach, pädagogische Folgerungen aus dem Modell der Deliberate Practice zu ziehen, weil es zwar eine notwendige, nicht aber eine hinreichende Bedingung für die Expertiseentwicklung ist. Dies heißt, dass die

KLEIN oder GRUBER, resp. ERICSSON et al. wenig beachtete **Seite des Arbeitgebers** als arbeitsgestalterische Voraussetzung. Dieser ermöglicht oder behindert über das Bieten bestimmter Tätigkeitsaspekte dem Experten selbstbestimmte Entwicklung[1352] (dies zeigt Wurzeln in der kulturhistorischen Schule[1353]). HACKER fasst es als kognitiv-motivationales **Empowerment**[1354] (s. Fußzeile). Darin steckt auch der Ansatz der sog. ‚**vollständigen Tätigkeit**': Sowohl die Tätigkeitssequenz[1355] (Schritte) als auch die Tätigkeitshierarchie[1356] (Operationen<in Handlungen<in Tätigkeiten<in Strategien) sollte für den Arbeiter komplett sein, er sollte also an allen Punkten beteiligt sein[1357]. Nun können zwar nicht direkte negative Effekte durch fehlenden Vollständigkeit attestiert werden[1358], doch Vollständigkeit ist wiederum eine Bedingung für **Aufgabenorientierung**[1359] nach EMERY[1360], die es dem Arbeiter ermöglicht, die Tätigkeit mit hohem Interesse, selbstwirksam und mit Engagement auszuführen. Die Crew-Ressource-Management Forscher[1361] HELMREICH & FOUSHEE empfehlen außerdem spezifische **Interaktions-Instrumente** für Team-Trainings zu komplexen Situationen[1362]. COHEN et al. schlagen routinemäßiges ‚**story building**' vor[1363] (als Training zum Aufbau mentaler Modelle der Tätigkeit, s. Kap. zu NDM und Intuition). SCHÜTTE empfiehlt ferner die digitale **Simulation** von Szenarien der Arbeit[1364] – m.E. ist aber fraglich, ob sich diese realer Komplexität soweit annähern können, dass sinnvolle Lerneffekte erreichbar werden. Diese didaktischen Optionen sollten sowohl die Analyse, als auch künftige Förderung der Volkswagen AG Handwerker leiten.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Expertise" sind:
Allgemein:
Wissensdomänen und Grenzen; Wissen um Funktion und Aufbau von Teilen [Exp]
Verhältnis von Berufsdauer zu Erfahrung [Exp]
Explizierbarkeit von Wissen und Handeln [Exp]
Stabilität und Wiederholbarkeit der Leistung [Exp]
Erinnerungsvermögen und Erfahrung [Exp]
Grad der mentalen Anstrengung, subjektive Beanspruchung [Exp]
Sozialverbund [Exp]
Experten-Strategien:
Umgang m. Kontextbezog. u. kontextfr. Aspekten b. Eintscheid., Fokussiert-tiefe VS breite-offene Problem-Analysen [Exp]
Verhältnis v. u. Umgang m. analystisch-systematischer Fehlersuchen VS heuristischen Probierstrategien u. Intuition;
Effizienz u. Schnelligkeit d. Leistung; Genauigkeit oder Vagheit/Satisficing (Reduzierung auf zentrale Problem-Aspekte) [Exp]
Verhältnis und Verbidnung von Analyse- und Lösungsschritten, Zeitaufwand für Hypothesenbildung, mentale Simulation der Folgen der geplanten Problemlöseschritte [Exp]
Verhältnis von Wissen und Handeln (Dynamik, Wechselbeziehung, Passung oder Widerspruch) [Exp]
Reflexion, Selbsteval., Selbst-Kontrolle, Metakognitions-Strategien; Bewusstsein ü. eigene Kompetenz o. Inkompetenz [Exp]

---

einleitend diskutierte Frage nach dem Zusammenspiel von Umwelt und Anlage nicht im Sinne eines Entweder-Oder zu beantworten ist" (Gruber & Lehmann 2007 S. 24.)
1352 Vgl. Hacker 2005, 2005a.
1353 Vgl. Leontjew 1973.
1354 Empowerment: Ganzheitliche/vollständige Tätigkeiten ausführend (an der ganzen Leistungsentstehung beteiligt statt tayloristisch verkürzter Tätigkeiten), Bedeutsamkeit der Tätigkeit aufzeigen, Spielraum in der Tätigkeit zulassen, Verpflichtungen übernehmen lassen, Persönliche Inituiative zulassen, Flexibilität ermöglichen, Fehlerfreundlichkeit statt Sanktionierung, lernbegünstigende Rückmeldung zur Tätigkeit erhalten (d. h. unverzögerte, differenzierte, handlungsbezogen interpretierbare) (Hier zeigt z.B. auch Klein, dass allein das vorhandensein von Feedback über Handlungen nicht ausreicht, wenn dieses z.B. nicht sinnvoll vom Experten aufbereitet/verstanden wird. Vgl. Klein 2009.), Risikoabsicherung über einen quasi-psychologischen Kontrakt, die Option bieten, Gegebenes in Frage stellen zu können.
1355 Selbständiges Zielsetzen und integrieren dieser Ziele in übergeordnete Ziele, selbständige Handlungsvorbereitungen, Auswahl der Mittel und Interaktionen zur angemessenen Zielerreichung, Ausführung, Ablauffeedback zur Handlungskorrektur, sowie Kontrolle mit Resultat-Rückmeldungen und der Möglichkeit, Ergebnisse der eigenen Handlungen auf Übereinstimmung mit den gesetzten Zielen zu überprüfen.
1356 Vgl. Leontjew 1973.
1357 Vgl. Rauterberg, Strohm & Ulich 1993 S. 10 mit Verweis auf Tomaszewski 1981; Hacker 1986 sowie Volpert 1987.
1358 Abgesehen von massiven Abweichungen von der Vollständigkeit im Sinne stark zerteilter und monotoner Arbeit; Vgl. Ulich 2005 S. 469.
1359 Die Aspekte sind: Vollständigkeit/Ganzheitlichkeit: Arbeiter erkennen Bedeutung und Stellenwert ihrer Tätigkeit und erhalten Rückmeldungen direkt aus der Tätigkeit; Anforderungsvielfalt: Unterschiedliche Fähigkeiten, Kenntnisse und Fertigkeiten können eingesetzt werden, einseitige Beanspruchung bleibt aus; Soziale Interaktion: Arbeiter unterstützen sich gegenseitig beim Problemlösen, reduzieren so Belastungen; Autonomie: Freiheit in Entscheidungen erzeugt die Stärkung von Selbstwert- und Einflussgefühl und Verantwortungsübernahme; Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten: sichert und fördert lamgfristig geistige Flexibilität und Qualifikation. (Die Begriffe Aufgabe und Tätigkeit sind hier teilweise nicht trennscharf).
1360 Vgl. Emery et al. 1982, dargestellt in Rauterberg, Strohm & Ulich 1993 S. 8f.
1361 Crew-Ressource-Management (Luft- und Raumfahrt) entstammt der ingenieurwissenschaftl. Unfallforschung und entwickelt sich parallel zur Hochverlässlichkeitsforschung multidisziplinär. Themen sind nicht-technische Kompetenzen (Kooperation, situative Aufmerksamkeit, Führung und Entscheidungsfindung).
1362 Aktives Nachfragen des Teammitglieds (inquiry), aktiv argumentativ-rhetorisches Eintreten des Teammitglieds für Ideen (advocacy), nachdrückliches passives Hinweisen des Teammitglieds auf Gefahren (assertion). Vgl. Helmreich & Foushee 1993 S. 21 ff.
1363 Vgl. Cohen, Freeman & Thompson 1998. Vgl. auch Klein 1999 S.187f.
1364 Vgl. Schütte 2008 S. 174.

Offenheit und Flexibilität bzgl. Problemrepräsentation, Hypothesen, Strategien; Multi-Perspektivität auf Problem; Umgang mit falschen Annahmen, unvollständigem und nicht abgesichertem Wissen, Erzeugung von Wissen; Umgang mit gezieltem Brechen von Regeln, Überwinden von Objektivem, Eindeutigem, Verhältnis von selbst entwickelter gegen von Aussen angewiesener Strategien, persönlicher Stil [Exp]
Umgang mit negativem Wissen (heuristisch, achtsam, emotional) [Exp]
Umgang mit technischer Komplexität [Exp]
Umgang mit Emotionen (Hingabe/Commitment an Domäne, Selbstwirksamkeitsempfinden, Verärgerung, Frustration, Nervosität, Stolz, Flow (freudvolll, anstrengungsfrei) [Exp]
Umgang mit und Auftreten von Fehlern [Exp]
Mustererkennen, Heuristiken & Analogien:
Umgang m. Routine (als Wahrn.- u. Handlugsmuster) b. Aufgaben o. Probl. (je Analysetätigkeit o. Ausführungstätigk.) [Exp]
Umgang mit Analogien und Transferdistanz, Ähnlichkeitsabgleich der erwarteten Muster/Gestalt zur Situation (erkennen o verpassen von strukturellen Unteschieden und Ähnlichkeiten oberflächlich unteschiedlich oder ähnlicher Situationen) [Exp]
Epidemilogie (Wissen um Menge aktuell bestehender u. Menge neu auftretender Defekte je Fahrzeugmod.; je Zeitp.) [Exp]
Umgang u. Arten v. Heuristiken (routinierte schwache Suchstrat.) u. Umgang m. Quantität der zu erfassenden Faktoren [Exp]
Verhältnis v. u. Umgang m. domänenweit gültigen zu fallspez. ment. Modellen; Festleg. u. Wissen um Gültigkeitsgrenze [Exp]
Bildung Episode/Story als Handlungsbegründung oder Defektentstehungs-Erklärung [Exp]
Expertise-Ewerb-Lernchancen (ggf. je beeinflusst durch Gemeinschaft):
Verhältnis von bewusst-planvollem Üben zu spielendem Erforschen, zu Dienstleisten, oder zu passivem Beobachten [Exp]
Abgleich Theoriewissen mit Praxisbedingungen [Exp]
Umgang m. Hindernissen b. Lernen (Zeit-Kosten, Anstrengung, Motivation, parallele Diensteistungsforderungen, etc.) [Exp]
Zugang zu oder Verlust von konkreten, komplexen Erlebnissen der Soziotechnikumwelt; Reflexion und Feedback im Arbeits-Kontext durch Computerarbeit, durch Zuständigkeits-Zuweisungen der Tätigkeit; Umgang und Vorhandensein von Achtsamkeits-, Wahrnehmungs- und Entscheidungshilfen der IT [Exp]
Ganzheitlichkeit der Tätigkeit [Exp]
Vielfältigkeit d. Anforderungen, Abwechslungsreiche Arbeits-Kontexte [Exp]
subj. Bedeutsame Tätigkeit, Verantwortungsübergabe und -übernahme [Exp]
Autonomie u. eigener Entscheidungsspielraum und aktiv-selbstbestimmte Ausgestaltung von Zielen und Handlungen [Exp]
Ausprägung und Umgang mit Erklärungen von Medien oder Menschen [Exp]
Rolle von Mentoren, Lehrern (ggf. medialen Mentoren) und der Gemeinschaft:
Vorhandensein und Wert der sozialen Kontakte in der Gemeinschaft; Interaktion mit anderen Experten [Exp]
Kanonisierung durch Gemeinschaft: Anleitung, Begleitung, Sozialisierung der Mitglieder zu konformen Handlungs- und Denkweisen bzgl. Wissen, Regeln und Normen; Festlegung von Bewertungsmaßstäben für Strategien und Taktiken; Festlegung zu erlernender Strategien und Taktiken [Exp]
Anzweifelbarkeit bestehender Normen (subjektive Bereitschaft dazu und Erlaubnis) [Exp]
Sanktion bei Fehlern oder Verstößen [Exp]
Respekt und Bindung an Mentor oder andere Mitglieder [Exp]
Hierarchie und Aufstieg in der Gemeinschaft, relative Berühmtheit [Exp]
Nutzen u Probleme bei Umgang mit transaktivem Gedächtnis/ Transaktivem Wissen (für Expertenwissen-Verfügbarkeit, Konfliktvermeidung, Rollenklärung, Verantwortungsverteilung, Abstimmungsprozesse, teamkulturelle Speicher- u. Erinnerungslogik, Rolle des Experten darin, Überführung von Experten- in Allgemeinwissen) [Exp]

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Routinen und Standards (bei Individuum oder Gemeinschaft)“ sind:
allgemeine Aspekte:
Explizierbarkeit von Routine, Transparenz von Prozessstandards [RuS]
Transfer von Routine bei neuen, wechselnden, dynamischen Umwelten/Situationen [RuS]
Veränderung von Routine [RuS]
Motivation bei Routine [RuS]
Verfall von Fähigkeiten und Wissen durch Nicht-Nutzung [RuS]
Phasen:
Entscheidung für Routine (z.B. durch heuristische Indikatoren/Auslöser; kognitiv, emotional, sozial) [RuS]
Durchführung von Routine (kognitiv, emotional, sozial) [RuS]
Ergebnisse von Routine (kognitiv, emotional, sozial) [RuS]
Reflexion, Metakognition, Selbst- und Kollektiv-Fremdkontrolle bei Routine (Blindheit, Pseudoreflexion) [RuS]
Routineebene: Routine als physische, reflexhafte Fertigkeit [RuS]; R. b. simplen Aufgaben; Routine b. kompl. Problemen [RuS]
Routineformen: komplett unroutinierte, kreativ-innovative Tätigkeiten (reines Problemlösen); [RuS] informelle Routine (intuitiv); formelle Routine (Prozessstandard) [RuS]
Subjektiviertes Handeln in formellen Routinen/objektiven Prozessstandards:
Wissen um Prozessstandards (Zweck, innere Logik, Umfang, Rollen, Abläufe, Kennzahlen, erfolgskrit. Rahmenbeding.) [RuS]
Umgang m. subjektivier. Handeln in Prozessstandards (Redukt. o. Erhalt v. Freiheitsgrad; defizitäre o. wertschä. Sicht) [RuS]
Verhältnis von explorativ-dialogischem (muddling through) zu planmäßigem Handeln am Objekt im Prozessstandard [RuS]
Verhältnis von sinnlich-erspürendem zu exaktem Erkennen am Objekt [RuS]
Verhältnis von assoziativ-bildhaften Vorstellungen zu faktischen Analysen zu Objekt [RuS]
Verhältnis von persönlichen zu distanzierten Beziehungen zum Objekt [RuS]

2.3.8 Intuition und Analyse durch Forschung zum natürlich-intuitiven Entscheiden

Nach einem Blick auf die Expertise fällt auf, wie wenig und vage Intuition dort als Expertise-Bestandteil erfasst wird. Darum werden nun Annäherungen an das Konstrukt Intuition kritisch erörtert, sowie die Besonderheit mentaler Vereinfachung und das Intuitions-Ratio- Verhältnis erklärt. Nachfolgend werden intuitives Mustererfassen im Generellen und der Ansatz der natürlichen Entscheidungsfindung (NDM) bezüglich Geltungsbereich, Entstehungsgeschichte und Methodik im Besonderen vorgestellt. Die zentralen Annahmen des NDM und ein Praxis-Beispiel werden dargelegt. Abschließend und als wichtigster Punkt wird das RPD-Modell erörtert – es prägt diese Analyse in besonderem Maße.

Begriffsannäherung

Handwerker geben auf Nachfrage zu Diagnose- oder Montage-Entscheidungen oft vage und diffuse Auskünfte[1365] und berufen sich auf Erfahrung oder Intuition. Erfahrung wurde bereits im vorigen Kapitel erläutert. Damit auch der Begriff ‚intuitiv' nicht populärwissenschaftlich vage und diffus verbleiben muss, wird er nun schrittweise vom vagen, in der Argumentation nicht geschlossenen Fragment zum elaborierten Modell vertieft, so dass er nach Modellen von z.B. SIMON, ENDSLEY und KLEIN (NDM) sogar für die Analyse operationalisiert werden kann. Zur Intuition besteht – den Aussagen zur Expertise ähnlich – eine **Konstruktvielfalt**[1366]. Diese finden sich vor Allem im Bereich Management/Organisationsentwicklung, für komplexes Entscheiden in kritischen Situationen unter dem Titel Naturalistic Decision Making (NDM, z.B. für Militär, Gesundheit oder Luftfahrt) und auch parawissenschaftlich. Parawissenschaftliche Intuitions-Konstrukte werden hier nicht einbezogen. NDM wird weiter unten separat vorgestellt. Darum nun zuerst zu den Konstrukten des **Managements, bzw. der Organisationsentwicklung** (Die Ausführungen dazu basieren zum Großteil auf einem Reader nach V. LANDSBERG[1367]). Diese Konstrukte müssen nun zwar gesichtet und aufgeführt werden, sind aufgrund der Feldbedingungen im Büro aber natürlich nur vorläufig und kritisch auf Bedingungen der Werkstatt übertragbar: HÄNSEL & ZEUCH teilen Aussagen zur Management-Intuition in **drei Dimensionen**: plötzliche Inspiration, resp. Einsicht ohne mentalen Aufwand, diffuses Bauchgefühl, oder das sog. ‚know how to act', also das Wissen um das richtige Handeln im Sinne KLEINS[1368]. Zu plötzlicher Einsicht liegen keine hier hilfreichen Konstrukte vor[1369]. Zum diffusen Bauchgefühl gibt es kurze Anmerkungen von z.B. AGOR[1370], doch da das konkurrierende Modell ‚gut-Feeling' und das entsprechende Heuristik-Konstrukt nach GIGERENZER im Kapitel komplexes Problemlösen ausführlich erörtert wird (s. entspr. Kap.), bleibt Bauchgefühl hier ungenutzt. In dieser Untersuchung interessiert vorrangig der letzte Punkt als theoretische Folie - das ‚**know how**'. Dazu nun mehr: Es sind, so HOGARTH, der sich vor allem mit dem Managementbereich auseinandersetzt, unzählige Definitionen von Intuition vorhanden, einige davon begreifen sie **defizitär** als Nicht-Denken oder gar als Denkfaulheit, einige **neutral** als alternative Form des Entscheidens[1371]. So trennt BECHTLER für den Managementbereich bereits 1986 in **wissenschaftliches contra intuitives Denken** (was übrigens an die MABA-MABA-Liste erinnert, s. entspr. Kap.). Wissenschaftliches Denken ist seiner Auffassung nach rational, analytisch, logisch, methodisch, mit der Möglichkeit Lösungen abschließend zu begründen. Intuitives Denken nutzt eine unmittelbare Gesamtschau der Situation, ist synthetisch, führt zu spontanen Überzeugungen und Lösungen, erfolgt syn-

1365 Auch werden bei der Gestaltung von Softwareoberflächen des Computers, sog. GUIs (graphic user interfaces) zuweilen intuitive Bedienbarkeit ohne die Notwendigkeit sich lange hineindenken zu müssen gefordert, so fordert z.B. Krug „Don't make me think". Krug 2006.

1366 Zusammenfassend und ebenfalls viele der hier zitierten Quellen anführend s. auch v. Landsberg (Vgl. v. Landsberg 2006) für Intuition im Managementbereich und Hoffman & Militello für Intuition und das NDM-Paradigma (Vgl. Hoffman & Militello 2009).

1367 Vgl. v. Landsberg 2006.

1368 Vgl. Hänsel & Zeuch 2003.

1369 Die Konstrukte Lernsprung, Deuterolernen und Strukturänderung zweiter Ordnung aus Pädagogik, Kommunikationswissenschaft und Organisationsentwicklung bieten hingegen bzgl. plötzlicher Einsicht did. nutzbare Ansätze; Vgl. Holzkamp 1993 S. 329f.; Argyris & Schön 1978; Watzlawick et al. 1979 S. 58f.

1370 Vgl. Agor 1986, 1989. Vgl. dazu v. Landsberg 2006.

1371 Vgl. zusammenfassend Hogarth 2001. Vgl. dazu v. Landsberg 2006.

chron, geht mit der Möglichkeit Lösungen zwar begrenzt einsichtig zu machen, aber nicht abschließend begründen zu können einher und lässt immer einen Rest unauflösbarer Ungewissheit und Unsicherheit zurück. BECHTLER betont, dass beide in Mischform bestehen[1372]. Auch BRYANT et al. sehen diese zwei Arten des Vorgehens bei der Entscheidungsfindung[1373]: Analytisches Vorgehen ist quantitativ, kompensatorisch[1374], maximierend und exhaustiv[1375]. Nötige Ressourcen sind Rechenleistung (IT), Informationsmenge, Zeit. Intuitives Vorgehen ist qualitativ, non-kompensatorisch, grob passend (satisficing), nonexhaustiv, holistisch[1376]. Diese Gegenüberstellungen lassen aber noch immer Verhaftungen im alten Paradigma der Entscheidungsfindung durchschauen (die nur rationale Entscheidung als non plus ultra animmt), da Intuition eher als Gegenpol zur Analyse denn als eigenständiges Phänomen mit eigenen Kriterien beschrieben wird. EPSTEIN et al. stellen eine psychologische Persönlichkeitstheorie auf (die **cognitive experiential self theory**), die wie MINTZBERG & WESTLEYs unten folgende Theorie zwei konträre ‚Denk-Systeme' annimmt, die Menschen getrennt, in Mischform oder sequentiell aufeinander aufbauend nutzen, um Information zu verarbeiten[1377]. Ohne hier auf die Persönlichkeitstheoriedebatte eingehen zu können, soll diese Theorie hinsichtlich intuitiver Elemente kurz erwähnt werden. EPSTEIN et al. trennen wieder Rationales von Nichtrationalem[1378]: ‚**Analytical-rational knowing**' ist langsam und aufwändig und macht verzögertes Agieren möglich, bzw. erfordert dies. Es ist systematisch, in linearer Sequenz verbalsymbolisch und logikbasiert auf den als relevant definierten Daten, ist von bewussten Einschätzungen moderiert, durch Logik und Beweise gerechtfertigt, ist differenziert und kann sich je nach Datenlage anpassen. Es reduziert ferner Denkfehler (biases) wie z.B. Übergeneralisierung. ‚**Intuitive-experiential knowing**' ist schnell, mühelos und automatisch und macht sofortiges Agieren möglich. Es ist global/holistisch statt sequenziell, es generalisiert statt differenziert zu sein, es wird von Stereotypen geleitet und führt über Erfahrungen zum Aufbau dieser. Es ist emotionsbasiert und beruft sich auf das gute Gefühl als leitenden Faktor. Es ist assoziativ in Bild, Metapher oder Narration und moderiert von sog. ‚Schwingungen' (vibes), also Einflüssen früherer Erfahrung. Es wird vom Entscheider riskant durch Selbstevidenz[1379] gerechtfertigt[1380]. Alle Punkte bedeuten m.E. wichtige Unterscheidungen für eine neue didaktische Unterstützung (s. Ergebnisse). Die Theorie wird von NOVAK & HOFFMAN bestätigt[1381]. MINTZBERG & WESTLEY[1382] beschreiben sogar **drei Arten** der Entscheidungsfindung, die sich gegenseitig ergänzen, aber auch in Konkurrenz stehen[1383]: ‚**Erst Denken**' (thinking first) als rationale Strategie der Wissenschaft[1384], oder ‚**erst Sehen**' (seeing first) als ideengebend-visionäre Strategie der Kunst[1385] oder ‚**erst Handeln**' (doing first) als pragmatische Strategie des Handwerks[1386]. Dies erinnert an SCHÖNs didaktisches Modell und wird dort vertieft (s. entspr. Kapitel). Dieser Ansatz fußt aber (nur) auf logischer Ableitung, nicht auf empirischer Beobachtung: Er entwickelt sich aus MINTZBERGS ersten Thesen der 1970er Jahre, in denen MINTZBERG Überlegungen zum rechts- und linkshemispherischen Denken anstellt. Er nimmt zwei dialektische Modi der Wahrnehmung an – (damals) begründet durch die Dualität der Hemisphären: *„(…) explizit versus implizit (…) intellectual versus intuitive (…) analytical*

1372 Vgl. Bechtler 1986, S. 21f., S. 30., zitiert in v. Landsberg 2006.
1373 Vgl. Bryant et al. 2003 S. 32.
1374 Ausgleichen von Faktoren untereinander qua Gewichtung.
1375 Vollumfänglich, holotisch: Alle Faktoren werden im Einzelnen erfasst
1376 Ganzheitlich, holistisch: alle Aspekte werden als Gestalt, nicht einzeln, erfasst.
1377 Vgl. erstmals Epstein 1983. Vgl. dazu v. Landsberg 2006, aber auch Moss 2008.
1378 Epstein verwendet in frühen Studien nicht den Begriff Intuition, sondern ‚experiential knowing', als Entscheidungsprozess auf Erfahrungsbasis.
1379 Augenscheinlichkeit. Das aktuelle Erleben selbst rechtfertigt die Entscheidung. Ein denklogischer Kurzschluss.
1380 Vgl. Pacini, Muir, & Epstein 1998 oder Epstein 2003. Zitiert in Moss 2008.
1381 Vgl. Novak & Hoffman 2009. Quasi-experimentelle Erhebungen mit Fragenbatterie.
1382 Aus dem Feld Management.
1383 Vgl. Mintzberg & Westley 2001 S. 89 ff., zitiert in v. Landsberg 2006.
1384 Rational-planende Strategie für stabile Prozesse mit klaren Themen, reliablen Daten, strukturiertem Kontext, klar artikulierbaren Aspekten, Stichwort Wissenschaft.
1385 Visionär-ideengebende Strategie für die Erkundung neuer Prozesse , in der multiple Faktoren kreativ kombiniert werden. Kommunikation mit allen und auch nur randständig Beteiligten und Identifikation mit und Bindung an die Vision sind zentrale Erfolgsfaktoren, Stichwort Kunst.
1386 Pragmatische Strategie für neuartige und verwirrende Situationen, die keinen Raum und keine Zeit für komplizierte Spezifikationen erlauben. Ein paar wenige Regeln dienen als Richtwert (Nähe zum Konzept Heuristik), Stichwort Handwerk.

versus gestalt."[1387]. Das Management nutzt, so MINTZBERG, eher den intuitiven Modus. Er plädiert dafür, daraus eine beide Modi umfassende ganzheitliche Strategie zu entwickeln. Einen Modus allein sieht er als ungenügend an[1388]. Auch HOGARTH[1389] nimmt, wie viele andere Vertreter der Entscheidungsforschung[1390], zwei parallel arbeitende Denksysteme an. Er ergänzt, dass das intuitive Informationsverarbeitungssystem unbewusst und automatisiert abläuft – und schafft so die Verbindung zur o.g. **Routine** (s. Kap.).

Ob diese Trennung grundsätzlich und im Speziellen über neurobiologische Argumentation (räumliche Trennung bedeutet separate Funktionen) haltbar ist, ist zumindest fraglich (Kritik übt z.B. GOLDBERG[1391] bereits 1983, s. Exkurs unten) – allerdings führt auch MINTZBERG selbst dies als kritisch zu sehende Begründung an. Dazu ein kurzer **Exkurs zu Hirnforschung und Intuition**: Biochemische Betrachtung von Organ-Funktionen kann und soll hier nicht geleistet werden. Dennoch soll kurz erwähnt sein, dass Hirnforscher Befunde für den Einfluss von emotionaler Ladung und Intuition auf Entscheidungen zusammentragen. Neurobiologisch wird von dort aus z.B. EPSTEINs Theorie gestützt: Genaueres findet sich in extremer Positionen (als starke konstruktivistische Höhergewichtung unbewusster Emotion gegen Vernunft) z.B. bei ROTH[1392] oder bei PANKSEPP. PANKSEPP weist aber für die zwei Systeme sensu EPSTEIN Aktivität in je anderen Hirnregionen nach[1393]. Es bestehen weitere Befunde und Konstrukte: DAMASIO stellt das Konzept des **somatischen Markers** auf (s. Fußzeile)[1394]. Allerdings sieht er sie nur als Auslöser, nicht als hinreichende Erklärung für intuitive Entscheidungsprozesse[1395]. Weitere weder bewiesene noch widerlegte neuropsychologische Konstrukte sind das sog. **Bauchhirn** nach GERSHON[1396], oder **subliminale** Wahrnehmung[1397]. Allerdings sei kurz erwähnt, dass, basierend auf diesen Konstrukten, einige Autoren (z.B. ZEUCH[1398]) der Auffassung sind, dass Intuition eben gerade nicht zwingend die Experten besitzen, sondern auch der Novize. Auch konstruktivistische Erwachsenenpädagogen nehmen einige diese Sichtweise in ihre Konzeptionen auf[1399].

Nun zurück zu den Intuitionsbefunden. SHAPIRO & SPENCE beobachten und ergänzen für Management und Büro bei der Lösung unstrukturierter Problemen ferner, dass sie oft von erfahrenen Experten höherer Unternehmensebenen bearbeitet werden – eine **soziale Dimension**. Bei gut strukturierten Problemen beobachten sie mehr routiniert-automatisiertes Abarbeiten von unerfahrenen Personen in unteren Hierarchieebenen[1400]. AGOR kommt zu ähnlichen Ergebnissen und stellt fest, dass mit steigender Unternehmenshierarchie mehr Intuition eingesetzt wird[1401]. SHAPIRO & SPENCE ergänzen die **emotionalen** Aspekte: Der Entscheider empfindet seine Idee als richtig und hat ein positives Gefühl[1402].

Nun **vertiefend zur Intuition**: Sie ist nach HOGARTH[1403]: erfahrungsbasiert, schnell, unbewusst, nutzt einen Wiedererkennungsmechanismus, ist mit **von außen kaum sichtbarem Aufwand** verbunden und/oder anstrengungsfrei (hier ist der Originaltext nicht eindeutig), ist kein rationales oder bedachtsam-zielorientiertes (im Original ‚deliberate') Nachdenken und erzeugt Einsicht in das Problem. BURKE & MILLER be-

1387 Mintzberg 1976 S. 60. Vgl. dazu auch v. Landsberg 2006.
1388 Vgl. Mintzberg 1976, S. 68, 649, 699. Vgl. dazu auch v. Landsberg 2006.
1389 Vgl. Hogarth 2001. Vgl. dazu v. Landsberg 2006.
1390 z.B. Gigerenzer et al. 1997; Klein 1999; Myers 2002.
1391 Vgl. Goldberg 1983 S. 150, zitiert in v. Landsberg 2006.
1392 Vgl. Roth 2008.
1393 Dort als emotionales und kognitives System bezeichnet: emotional im limbischen System (genauer im Mandelkern Amygdala und im Frühwarnsystem Anterior Cingulate); kognitives System präfrontalen Cortex. Vgl. Panksepp 2004, zitiert in Moss 2008.
1394 Eine körperliche Wahrnehmung, die Aufmerksamkeit auf ein Erlebnis erzeugen und durch Start- Stop-Signale Handlungen auslösen kann. Diese Marker sind effektiv, da Erfahrungen seiner Meinung nach im Laufe der Ontogenese in einem emotionalen Erfahrungsgedächtnis gespeichert und so passend zur Situation abgerufen werden. Damasio wird zum Thema Intuition eher inflationär zitiert wird.
1395 Vgl. Damasio 1994 S. 237f, zitiert in Zeuch 2010.
1396 Enterisches Nervensystem (enteron für Darm). Vgl. Gershon 2001, zitiert in Zeuch 2010.
1397 Vgl. Perrig et al. 1993, zitiert in Zeuch 2010.
1398 Vgl. Zeuch 2010.
1399 Vgl. z.B. Arnold & Holzapfel 2008.
1400 Vgl. Shapiro & Spence 1997 S. 63, zitiert in v. Landsberg 2006.
1401 Vgl. Agor 1989 S. 41ff. Erhebung an 2000 Managern, zitiert in v. Landsberg 2006.
1402 Vgl. Shapiro & Spence 1997 S. 63ff., zitiert in v. Landsberg 2006.
1403 Vgl. zusammenfassend Hogarth 2001. Vgl. auch v. Landsberg 2006.

richten von der subjektiven Vorstellung über eigene Intuition von Praktikern/Experten im Management[1404]: Die Aussagen sind mit den wissenschaftlichen Konstrukten zu Intuition von z.B. SIMON oder KLEIN (s.u.) passfähig, wobei KLEIN sein Konstrukt weiter ausdifferenziert und die subjektiv schwer artikulierbaren und hier fehlenden Aspekte entwirft (s. Stichw. implizites Wissen). Die Experten sehen ihre eigene Intuition als eine Art mentale Karte, durch jahrelange Praxis und Erfahrung erzeugt, eine Bauchentscheidung ohne bewusste Überlegung, im Alltag oft genutzt, wenn es schnell gehen muss, wenn Informationen ungewiss sind und klare Vorgaben fehlen, als eine **Mischform** aus rationaler Analyse und Intuition. Sie wird genutzt von Menschen, die flexibel-offen im Denken, zuversichtlich, risikofreudig, einsichtig und kreativ sind. BURKE & MILLER fassen zusammen: *„Thus, intuition may be thought of as a cognitive conclusion based on a decision maker's previous experiences and emotional inputs.*"[1405]. Auch AGOR[1406] beschreibt intuitives Entscheiden ähnlich[1407]. Diese Beschreibungen entsprechen dem **Charakter komplexer Probleme** (s. Kap). Ebenso KLEINs Unterscheidung ist dem sehr ähnlich, gibt darüber hinaus aber **normative** Empfehlungen wann welche Entscheidungsstrategie genutzt werden sollte – und unterstellt somit **Wählbarkeit**[1408]: Intuitives Vorgehen ist angemessen für dynamische und kontinuierlich wechselnde Rahmenbedingungen, schlecht definierte Ziele und schlecht strukturierte Probleme (tasks), Zeitdruck und so Notwendigkeit von Echtzeit-Reaktionen auf diese Bedingungen. Dies gilt aber nur für Entscheider mit Wissen und Erfahrung in der Domäne, resp. für Experten. Analytisches Vorgehen ist angemessen für die Auflösung von Konflikten, Optimierung, Rechtfertigung/Nachweisbarkeit und zu berechnende (berechenbare) Komplexität. KLEIN betont damit auch das fortlaufende Adaptieren der Entscheider im Handeln an die Situation. Dass und wie er **Intuition und Analyse als dialektischen Verbund** betrachtet (Indizien, Muster, Skripte, etc.), wird weiter unten erörtert. Intuitives Entscheiden kann ferner auch **blockiert** werden[1409], z.B. durch Angst, Erschöpfung oder Impulsivität. Intuition ist **ergo ungleich Irrationalität**, weil dort das Fehlen von Gründen konnotiert ist, Intuition aber subjektiv bedeutsamen Bezügen folgt, ungleich esoterischer Inspiration oder Eingebung, weil dafür keine Erfahrungsbasis nötig ist und **ungleich Wissen**, weil dort der Handlungsaspekt fehlt. Zum esoterischen Füllwort wird Intuition außerdem nach nur, wenn dahinterliegende Mechanismen der Hochleistungs-Mustererkennung und kompetenter Expertise vom jeweiligen Autor nicht erkannt und mit vagen Andeutungen gefüllt werden, um scheinbar Gehalt zu bieten[1410].

Es finden sich auch **Methoden und Hilfen zur Erlernbarkeit**: HOGARTH erstellt eine Art Didaktik für die Optimierung von Intuition[1411]: Der Mensch soll so lernen, vorbeugend über bewusste Denkstrategien unbewusste Strategien der Intuition (‚tacit') nutzbarer zu machen und fehlerhafte Effekte der Intuition (wie Wahrnehmungs- oder Denkfehler) zu meiden. Er soll die Anwendung sog. ‚wissenschaftlicher' Verfahren für die intuitive Entscheidung lernen und bestimmte Techniken[1412] einsetzen (z.B. aktives und kritisches Suchen nach Feedback). Auch KLEIN stellt Trainingsmöglichkeiten für Intuition in Feldeinsatz vor, z.B. die **Pre-Mortem** Methode[1413]. Willkürlich anmutende Ratschläge zur Unterstützung von Intuition gibt

1404 Vgl. Burke & Miller 1999 S. 91-99. Erhebung an 60 Managern. Qualitative Selbsteinschätzung, zitiert in v. Landsberg 2006.
1405 Burke & Miller 1999 S. 92, zitiert in v. Landsberg 2006.
1406 Vgl. Agor 1986, S. 5 ff. Basierend auf Manager-Interviews, zitiert in v. Landsberg 2006.
1407 Intuitives Entscheiden wird oft genutzt, wenn ein hoher Grad an Unsicherheit über die Situation und wenig Erfahrung aus ähnlichen Situationen besteht, Variablen kaum wissenschaftlich bestimmbar und vorhersagbar sind und analytische Daten wenig Nutzen versprechen, wenig Informationen vorliegen und keine klaren Handlungsoptionen aufzeigen, mehrere gleichrangig plausible und gut argumentierte Lösungen existieren und Zeitdruck besteht.
1408 Vgl. Klein 2004 S. 67; Klein et al. 1993 S. VII.
1409 Blockierende Faktoren sind: Angst, Verwirrung, emotionale Anspannung, Unausgeglichenheit, Krankheit und Erschöpfung, kognitive Überlastung durch z.B. zu viele Argumente, zu wenig Situations-Vorbereitung, Impulsivität, Zeitdruck (diesen Faktor nennt er sowohl pro als auch contra Intuition). Vgl. Agor 1986.
1410 Siehe mit ähnlicher Auffassung auch Harteis & Gruber 2006 S. 6.
1411 Vgl. Hogarth 2001 S. 208 ff. Vgl. v. Landsberg 2006.
1412 Techniken für Intuitionstraining nach Hogarth: Erkennen und angemessener Gebrauch der im Umfeld verfügbaren Möglichkeiten; Akzeptanz von Emotion als Intuitionsteil; Akzeptanz assoziativer Verfahren frei schwebender Aufmerksamkeit bei der Entscheidungssuche; Akzeptanz von Ziel-Konflikten und daraus folgenden Konsequenzen; Aktives und kritisches Suchen nach Feedback; Kontrollkonstrukte für automatische Routineprozesse. Vgl. Hogarth 2001 S. 208 ff.
1413 Vgl. Klein 2004 S. 98ff. Eine Teamtrainingsmethode. Es wird systematische imaginiert, wie das geplante Vorhaben durch extrem schlecht verlaufenden Ereignisse und falsche Entscheidungen scheitert und zum Fiasko wird. Dadurch entsteht vorausschauende Sensibilität. Ähnlich der FMEA (s. entspr. Kap./Stichwort).

AGOR[1414] (z.B. Humor). Diese Tipps sind in einem zeitkritischen Setting zweifelsfrei nicht sinnvoll einsetzbar.

Mentale Vereinfachung und Verhältnis von Intuition und Ratio

Es bleibt die Frage, warum der Mensch nicht rational entscheidet. SIMON klärt dies auf und argumentiert, warum **Rationalität ein nicht haltbares Axiom** ist: Lange wird als Optimum für gute Entscheidungen ein rationaler Entscheider angenommen. In den letzten Jahrzehnten kippt dieses Paradigma hin zu einer ganzheitlicheren Sicht, die Ratio und Intuition gleichauf, oder sogar Intuition höher stellt (s.u.). Doch eigentlich ist ganzheitliche Sicht nicht ganz neu (s. Fußzeile)[1415]. Diese aktuell ‚neue' Phase wird z.B. in der Harvard Business Review populär ‚romance of the gut' genannt: Das ‚Liebäugeln' mit intuitiven Bauchentscheidungen, vermutlich eine kritische Anspielung z.B. auf GIGERENZERS ‚gut-feeling'-Heuristiken (s. Kap. Problemlösen). Die vorherige Phase hingegen nennt sich die Phase der ‚thinking machines' – eine Anspielung auf die damalige Hoffnung auf IT-Systeme, die Menschen das Denken abnehmen und die Denken rein rational fassen[1416]. Rationalität meint hier die **Mittel-Zweck-Rationalität** sensu WEBER[1417]: Rational ist eine Handlung, wenn sie subjektiv geeignetes Mittel für den beabsichtigten Zweck ist[1418]. SIMON setzt dem das Konzept der **begrenzten Rationalität** (bounded rationality) entgegen. Dies besagt, dass der Mensch seine Problemlösestrategie mehr oder weniger absichtsvoll seinen beschränkten kognitiven Verarbeitungskapazitäten anpasst, statt angemessenere Strategien zu nutzen. Letztgenanntes ist ihm unmöglich, da es ihm nicht verfügbare Ressourcen erfordern würde (s. Fußzeile für differenzierte Argumentation). Diese Strategien sind vereinfacht und approximativ, also nur annähernd angemessen. Sie sind fehleranfälliger, evtl. falsch, aber eben machbar(er)[1419]. Es sind **Heuristiken** (s. Kap. Problemlösen). Rationalität wäre also ideal, ist aber real nur begrenzt verfügbar, bzw. zwar gesellschaftlich intendiert, aber nicht erreichbar. SIMON ist darüber hinaus der Meinung, dass Rationalität vom Subjekt nicht zwingend intendiert ist[1420]. Viele verhaltenswissenschaftliche Entscheidungstheoretiker lehnen die Annahme eines rationalen Entscheiders ab. Zum einen beweisen sie dies über empirische Studien (s.u. das H & B Paradigma von KAHNEMAN et al.[1421]) zum anderen leiten sie es logisch ab: SIMON zeigt logisch schließend auf, dass der rationale sog. ‚**homo oeconomicus**' nicht möglich ist (s. Fußzeile)[1422] und schlägt das Konstrukt des absichtsvoll begrenzt rationalen **homo organisans** vor[1423]. Er sieht zwei prototypische Wahlmöglichkeiten der Menschen: Entweder ‚**maximizing**'[1424] als Streben nach bestmöglichen Lösungen, oder ‚**satisficing**' als selbst eingegrenztes rasches Suchen nach nur gangbaren, ausreichenden, erstbesten Lösungen.

> *„Problem solving by recognition, by heuristic search and by pattern recognition and extrapolation are examples of rational adaptions to complex task environments that take appropriate account of computational limitations – of bounded rationality. They are not optimizing techni-*

1414 Z.B. Ruhe suchen, guten physischen Status erhalten beten, Mind Maps erstellen, Humor, Musik hören, fehlende Kontrolle akzeptieren, mit Freunden darüber diskutieren. Vgl. Agor 1986, zitiert in v. Landsberg 2006.
1415 Für die Entscheidungs-/Problemlöseforschung hat bereits Duncker 1935 als Vertreter der Gestalttheorie der Berliner Schule produktives Denken, Gefühl und Empfindung zusammengeführt (Vgl. Dunker 1935.). Diese Symbiose wurde aber aus den Augen verloren, vermutlich durch die Vision der Computerisierung.
1416 Vgl. Buchanan & O'Connell 2006 S. 33ff., zitiert in v. Landsberg 2006.
1417 Vgl. Gethmann 1995 S. 468.
1418 Vgl. Schwemmer 1996 S. 868.
1419 Vgl. Simon 1990.
1420 Vgl. Simon 1957 S. 196.
1421 Vgl. Kahneman et al. 1982.
1422 Vollständige, also objektive Rationalität ist logisch unmöglich, weil dafür alle Handlungsmöglichkeiten in ihrer Komplexität vor dem Entscheiden bekannt sein müssen (der Entscheider erfasst aber nur wenige), die richtige Entscheidung vollständige Antizipation der Folgen dieser Entscheidung voraussetzt (Entscheider erfasst aber nur Fragmente), das Wertesystem für richtig oder falsch erst in der Zukunft (nach den Folgen) verfügbar ist, alle Aspekte zur Wertung oder auch zur Gewichtung einzelner Werte zusammen erfasst werden müssen (Entscheider erfasst aber nur wenige und noch weniger in vergleichender Zusammenschau), der Mensch ein komplettes statt ein nach subjektivem Ermessen vereinfachtes Modell der realen Situation erstellen können müsste und Beschränkungen wie mangelndes Wissen, Voraussicht, Können und Zeitdruck überwunden werden müssten. Vgl. Simon 1981 S. 12, 29f., 115ff.; 1957 S. 198.
1423 Der Begriff ‚organisans' lautet original bei Simon allerdings ‚administrative man' oder auch ‚self-actualizing man'. Vgl. z.B. Simon 1973.
1424 Mal maximizer, mal optimizer genannt.

ques, but methods for arriving at satisfactory solutions with modest ammounts of computation'[1425].

Er nennt ein solches Entscheiden in Anlehnung an BARNARD[1426] nicht-logische Entscheidungsprozesse. Dies ist nicht wertend, sondern als Differenzierung komplementärer Prozessarten des effektiven Entscheidens: logisch im Sinne von rational contra ‚nicht-logisch' im Sinne von intuitiv. Beide werden je nach Problemtyp und auch in Mischformen vom Entscheider eingesetzt; intuitive Prozesse eher dann, wenn Schnelligkeit nötig und Erfahrung (als schnell abrufbare, unbewusste Basis) nutzbar ist[1427]. SIMON widerlegt zwar die Erreichbarkeit ‚Maximizing', nimmt aber dennoch an, dass den Menschen ein Streben nach Perfektion leiten kann. Er stellt ferner **motivationale** Aspekte fest: der ‚Satisficer' zeigt statistisch öfter Optimismus, höhere Selbstachtung und Zufriedenheit, während der ‚Maximierer' öfter Perfektionismus, oder Selbstvorwürfe zeigt (diese gewagten Annahmen sollen hier nicht weiterverfolgt werden)[1428]. Letztlich schließt er:

> *„Die Organisationstheorie muss sich also für die Faktoren interessieren, die bestimmen, mit welchen Fertigkeiten, Werten und Wissen das Organisationsmitglied seine Arbeit angeht. Sie sind die ‚Grenzen' der Rationalität, mit denen sich die Organisationsprinzipien befassen müssen'*[1429].

Ergo: Handeln hat Grenzen. Innerhalb ihrer herrscht rationales, außerhalb irrational-intuitives Handeln[1430]. Wichtig ist, dass SIMON in den frühen Jahren keineswegs für Intuition als angemessene Strategie plädiert. Er setzt weiterhin statt auf implizites Wissen auf Rationalität im Sinne bewussten beschreibbaren Denkens und statistischer Entscheidung, auch wenn diese nur begrenzt machbar ist[1431]. SIMON nimmt an, dass man nicht von Wissen sprechen kann, solange es nicht als domänenspezifische Theorie von der Person artikuliert wird[1432]. Mit fortschreitender Forschung verwirft er diese Auffassung. Er integriert Intuition als gleichberechtigt neben logischer Ratio (s.u.).

Muster als Basis von Expertise und Intuition

Nun stellt sich wieder die Frage, wie Intuition, als Gegenpol der Ratio, funktioniert. Im Rückblick auf bisher erörterte Modelle kann hier festgehalten werden: Muster-Wieder-Erkennung als besondere und schwer artikulierbare Kompetenz des Experten, resp. Praktikers taucht bereit Mitte des 20. Jahrhunderts bei SIMON[1433] auf. SCHÖN differenziert in den 1980ern darin Symptome, Anomalien, Regeln und Handlungsschritte. BOSHUIZEN & SCHMIDTs Enkapsulierung[1434] verfeinert in den 1990ern das Konstrukt Muster um weitere Symptome und Kontextmerkmale. KLEIN greift Muster in den 1990er-2000er Jahren auf und weist sie in diversen dynamisch-komplexen, realen Experten-Domänen nach[1435]. Nun nochmal zum Ursprung der **Musterwiedererkennung**: SIMON führt mit GILMARTIN, sowie mit CHASE, **Experten** in die Problemlöse-Analyse ein[1436]. SIMON bezieht dabei auch die **Intuition** in seine Überlegungen zur Expertise ein: Intuition entsteht in einer Verbindung von Situation und Reaktionsmuster (Muster aus Wiedererkennens-Mechanismen plus Problemrepräsentation)[1437]. Diese abrufbaren Muster als Basis intuitiven Entscheidens

1425 Simon 1990 S. 11.
1426 Management-Theoretiker aus den 1930er-40er Jahren.
1427 Vgl. Simon 1987 S. 31ff; 61ff.
1428 Vgl. Simon 1957.
1429 Simon 1981 S. 79.
1430 Vgl. Simon 1981 S. 257.
1431 Vgl. Simon 1972, zitiert von Hoffman & Militello 2009 S. 285.
1432 Vgl. Hoffman & Militello 2009 S. 286, die von einem persönlichem Dialog mit Clancey 2006 berichten, der über Simon berichtet.
1433 Vgl. Simon 1990.
1434 Boshuizen & Schmidt 1992.
1435 Vgl. z.B. Klein 1999.
1436 Allerdings wieder am gut quantifizier- und messbaren Schachspiel. Vgl. Simon & Gilmartin 1973; Chase & Simon 1973, zitiert in Zimbardo 1992 S. 331.
1437 Vgl. Simon 1996 S. 226ff.

werden nach CHASE & SIMON durch **Chunking** aus Erfahrungen erzeugt[1438]. Der Begriff Chunking wurde eigentlich vom Kognitionspsychologen MILLER eingeführt[1439]. Er ist der Meinung, dass genetisch determiniert im Kurzzeitgedächtnis durch verknüpfendes Zusammenführen von Inhalten (chunking) 7±2 Chunks verarbeitbar gehalten und in das Langzeitgedächtnis überführt werden können. MILLER nimmt an, dass der spezifische Inhalt von Chunks unbedeutend ist. Dies wird später durch CHASE & SIMON revidiert: Der Inhalt des Chunks wird als abhängig von semantischer Verwandtschaft der integrierten Begriffe gesehen und vor Allem nach Verarbeitung dem Langzeitgedächtnis zugeschrieben. Heute kann Chunking also als Rekodieren, Verdichten und Organisieren von Wissen mit relevanten Bedeutungszuweisungen im Kurzzeitgedächtnis durch sinnhafte Gruppierung mit dem Wissen im Langzeitgedächtnis definiert werden[1440]. Es steht in enger Verbindung mit den Konstrukten mentale Modelle, Schema und Skript (s. Kap.). CHASE & SIMONs Chunking Theorie (auch **Pattern Recognition Theorie** nach SIMON genannt) postuliert also, dass der **Kern von Expertenhandeln** die erfahrungsgeleitete Informationsverarbeitung, genauer die Fähigkeit zum schnellen Wieder-Erkennen von wichtigen konkreten Aspekten der Problemsituation ist. Diese Aspekte werden über Erfahrungen in Chunks gespeichert und dienen dort als semantischer Zugangspunkt. So können Handlungen ausgeführt oder auch nur **mental simuliert** werden. CHASE & SIMON nennen sogar Dauer und Kapazitätsgrenzen[1441]. Sie erstellen diesbezüglich das Modell des sog. **‚mind's eye'** (eine bildliche Problemrepräsentation, die die Funktionsweise mentaler Simulation erklärt, s. Fußzeile)[1442]. Intuition ist also kurz nach SIMON: *„solution by recognition"*[1443]. Die Nähe zu z.B. KLEINS Indikatoren und Mustererkennung oder ENDSLEYS Achtsamkeits-Konstrukten (s.u.) wird hier sichtbar. Besonders dieses wechselseitig-ergänzende Mischverhältnis von Ratio, Intuition und Erfahrungseinbezug beobachten auch KLEIN (für z.B. Wetteranalytiker, Krankenschwestern, Militärs[1444]), ISENBERG, HUNSICKER oder BECHTLER (in USA und Deutschland für Manager[1445]).

Natürliche Entscheidungen

> *„If you are engaged in research or applications concerning Naturalistic Decision Making (NDM), you are already aware of this. If you are not an NDM researcher, you may not know about this emerging movement (...)"*[1446]

Naturalistic Decision Making (NDM) meint sowohl ein Set von ganzheitlichen, erfahrungsgeleiteten Experten-Denk- und Handlungs-Strategien beim Problemlösen in realer Praxis, als auch ein Forschungs-Paradigma[1447] mit spezifischer Erkenntnistheorie, Methodologie und Methodik. Experten treffen in natürlichen Situationen oft völlig ohne die von traditioneller Entscheidungsforschung unterstellte rational-formale Situations-Analyse (rational choice) angemessene Entscheidungen[1448]. *„The study of NDM asks how experienced people, working as individuals or groups in dynamic, uncertain, and often fast-paced environments, identify and assess their si-*

1438 Vgl. Chase & Simon 1973, zitiert auch in Zimbardo 1992.
1439 Vgl. Miller 1956, zitiert auch in Zimbardo 1992 S. 276.
1440 Vgl. Zimbardo 1992 S. 275ff.
1441 Zeitdauer ist laut Chase & Simon 8 Sekunden pro Erlernen eines neuen chunks. Die Kapazitätsgrenze liegt bei max. 7 chunks im Kurzzeitgedächtnis. Wird weiteres aufgenommen, verfällt alter Inhalt im Kurzzeitgedächtnis durch Interferenz neuer Informationen. Vgl. Chase & Simon 1973, zitiert in Zimbardo 1992 S. 331.
1442 Im Fall des Schachspielers nimmt dieser bestimmte Konstellationen von Figuren wahr und erinnert ähnliche Muster die wiederum bestimmte Züge nahelegen. Diese Züge werden rekursiv in eine innere bild-räumliche Repräsentation der Schachbrettkonstellation integriert – das sog. mind's eye. Es umfasst sowohl gegenwärtig-externale als auch internal erinnerte Konstellationen. Die Suche nach dem Zug endet, also die Entscheidung ist erreicht, wenn per mentaler Evaluation, resp. mentaler Simulation (s. auch Kleins Modell; Vgl. Klein 1999) erkannt, bzw. geschätzt wird, ob ein Ziel (Spielzug) so erreichbar ist. Sie nehme dabei ein Toleranzfeld an, der Zug muss also innerhalb eines kritischen Grenzwertes liegen. Vgl. Chase & Simon 1973, zitiert in Zimbardo 1992 S. 331.
1443 Simon 1996 S. 226.
1444 Vgl. Klein 1999 bis 2009.
1445 Vgl. Isenberg 1984 S. 84; Hunsicker 1986 S. 211; Bechtler 1986 S. 30. Vgl. Dazu v. Landsberg 2006.
1446 Zsambok 1997 S. 3.
1447 Paradigma bedeutet hier wissenschaftstheoretisch nach Kuhn eine Lehrmeinung über ein Forschungs-Gebiet: Paradigma meint und umfasst sowohl den beobachteten Gegenstandsbereich, als auch die Arten von Fragen an diesen, als auch die Arten von Formulierung und Vorbringung dieser Fragen und letztlich deren Interpretationsrichtung. Vgl. Kuhn 1967.
1448 Vgl. Klein & Woods 1993 S. 404 ff.; Vgl. Zsambok 1997 S. 4.

tuation, make decisions and take actions whose consequences are meaningful to them and to the larger organization in which they operate."[1449]. Der **Geltungsbereich** begrenzt sich demnach auf Tätigkeiten und Settings[1450], die Merkmale aufweisen, die größten Teils den Charakteristika **komplexer Probleme** entsprechen (s. Fußzeile, bzw. Kap. Problemlöseforschung)[1451]. Zusammenfassend skizzieren drei Punkte Anliegen und Blickwinkel des Paradigmas[1452]: Fokussiert wird auf in der Entscheidung **vorgelagerte Prozesse**, also auf Achtsamkeits-Aufbau (awareness) zu Setting und Tätigkeit und auf Umgang mit Handlungs-Feedback. Statt normativer werden **beschreibende, verstehende und erklärende Aussagen** erzeugt. Und letztlich sind die Forschungssubjekte **Experten**, nicht Novizen. Forschungs-Methodologie, Methoden, Instrumenten und Theorien sollen hier aber (bis auf die direkt für die Erhebung relevanten Punkte) nicht tiefer vorgestellt werden. Eine Zusammenschau findet sich bei HOFFMAN & MILITELLO[1453]. Nun ein knapper Exkurs zu **Ursprung und Weiterentwicklung** des NDM, um dessen Bedeutung für den kontrastiven Vergleich in der Theorietriangulation nachvollziehbar zu machen (s. Kap. Forschungs-Design): Dieser Forschungsansatz ist – wie schon in vorherigen Kapiteln erwähnt – in der deutschen Fachdiskussion kaum präsent. Warum er sich nicht weiter verbreitet hat, bleibt zu klären[1454]. Der Ursprung des NDM liegt in den USA: Wissenschaftlich begründet wird es in den 1980er Jahren. 1989 betitelt sich diese Bewegung auf der ersten NDM-Konferenz, nachdem US-amerikanische Entscheidungsfindungs-Forscher immer wieder bei Studien an Experten feststellen, dass sie bei Verwendung des tradierten **rational-formalen** Paradigmas (s.u.) auf Befunde stoßen, die diesem zuwider laufen und mit diesem nicht fassbar sind[1455]: Die Experten verweigern sich rationalen Gründe und nutzen ganz andere (damals noch nicht ausdifferenzierte) Faktoren für ihre Entscheidung[1456]. Schon hier wird m.E. sichtbar, wie nah der Bezug zu erwachsenenpädagogischen Lerntheorien oder auch qualitativer Sozialforschungsmethodologie ist: Denken und Handeln wird aus diesen Blickwinkeln subjektorientiert als z.B. situiert, aktiv, konstruktiv, ggf. verweigernd und biografiebezogen begriffen[1457]. 1993 geben KLEIN, ORASANU, CALDERWOOD & ZSAMBOK als Ergebnis einer Konferenz eben dieser skeptisch gewordenen Forscher das erste Werk zum NDM heraus[1458]. Eine **Gegenbewegung zum Ursprungs-Paradigma** folgt. Das vorgelagerte Erschließen von Entscheidungs-Grundlagen wird fokussiert. Die Situationsanalyse und Umgang mit Handlungs-Feedback der Experten werden so erstmals wieder in Tradition SIMON[1459] hinterfragt und untersuchbar[1460]. So verändert sich auch eine domänenunspezifische hin zu einer domänenspezifischen Betrachtungsweise, die Erfahrung und Expertise aufgreift[1461]. Auch **verwertungsseitig** wird NDM in den 1990er Jahren begründet. Es erwächst aus militärischem Interesse des U.S. Verteidigungsministeriums an der Verbesserung natürlicher Entscheidungsprozesse von Einsatzkräften und an der Verbesserung von IT-Systemen, die Entscheidungen im Einsatz unterstützen sollen. Auch zivile Einrichtungen nutzen

1449 Zsambok 1997 S. 5.
1450 Häcker et al. definieren Setting im psychologischen Wörterbuch als „[engl. Setzen, Anordnung] Milieu, Umgebung, Situation, Arrangement, vor allem (sic) verwendet in den ps. (=psychologischen, H.L.) Teildisziplinen, in denen die Bedeutung sozioökologischer Faktoren wichtig ist (…)." (Häcker, Dorsch & Becker-Carus 2004 S. 859). Bronfenbrenner, übersetzt durch Oerter, nennt für die Entwicklungspsychologie ein Setting einen „Ort mit spezifischen physikalischen Eigenschaften, in dem die Teilnehmer in bestimmter Weise in bestimmten Rollen und in bestimmten Zeitabschnitten aktiv sind. Die Faktoren Ort, Zeit, physikalische Eigenschaft, Aktivität, Teilnehmer und Rolle konstituieren die Elemente eines Settings." (Oerter zitiert Bronfenbrenner in Oerter 2002 S. 75.).
1451 Schlecht strukturierte Probleme (statt künstlicher Laborsettings); Hohe Risiken (high stakes; als reale gravierend positive oder negative Folgen); Ungewisse, dynamische Kontexte (statt statischer Simulationen); Sich ändernde, schlecht definierte oder widerläufige Ziele; Ziele, die organisationalen Zielen und Normen unterliegen (statt im Entscheidungs-‚Vakuum'); Zeitdruck; Viele Beteiligte (multiple players; statt Individual-Entscheidungen); Zyklische Handlung-Feedback-Handlung-Schleifen (statt linearer Prozesse). Vgl. Zsambok 1997 S. 5; mit Verweis auf die auf der Konferenz gewonnene Definition des Geltungsbereichs von Orasanu & Connolly 1993 S. 7.
1452 Vgl. Zsambok 1997 S. 5.
1453 Vgl. Hoffman & Militello 2009.
1454 Ähnlich gelagerte und flächendeckend einflussreichere Disziplinen wie Usability-Engineering, Praktische Informatik, BWL oder Ingenieurwissenschaft tragen vermutlich ihren Teil dazu bei, indem sie eigene Paradigmen kultivieren.
1455 Vgl. Klein 2008 S.456.
1456 Vgl. Klein 1999 S. 287.
1457 Vgl. z.B. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001; Holzkamp 1993; Klein 1999 S. 287.
1458 Vgl. Klein et al. 1993.
1459 Vgl. Simon 1957, 1990.
1460 Vgl. Zsambok 1997 S.3f.
1461 Vgl. Klein 2008 S. 457.

seitdem zunehmend Erkenntnisse für **IT-Design und Training**[1462]. 1995 gründete die Human Factors and Ergonomics Gesellschaft eine neue technische Gruppe: **Cognitive Engineering** and Decision Making. Auch diese führt das NDM Paradigma fort[1463]. Rund 10 Jahre nach der NDM-Gründung werden ihre Erkenntnisse weitgreifend als ein U.S.-Militär-Standard für Training und Strategieplanung übernommen[1464].

Allerdings **kritisieren** TODD & GIGERENZER ein fundamentales Problem der Forschung und Theoriebildung des NDM: Die Modellbildung erfolgt zu undifferenziert. Die Forscher des NDM haben, so TODD & GIGERENZER[1465], detaillierte Theoriebildung bisher vermieden, da sie bislang annehmen, dass Entscheidungen in realen Feldsettings nicht formal modelliert (s. Stichw. informelles Wissen) werden könnten und sollten[1466]. Dies schließt für TODD & GIGERENZER aber nicht aus, dass für dieses Feld detaillierte Modelle spezifischer kognitiver Prozesse erstellt werden können. Auch ist es erforderlich, um ins Stadium der Hypothesenbildung und somit Testung vorzudringen[1467]. Allerdings finden sich z.B. bei LINTERN (NDM Disziplin des Cognitive Engineering) durchaus elaborierte Modellierverfahren (sog. ‚cognitive work analysis')[1468]. Ferner führt der Umstand, dass NDM deskriptiv verbleibt, während andere Ansätze normativ sind, dazu, dass NDM zwar das Verstehen (Hermeneutik) von Phänomenen steigert, aber z.B. keine klaren Vorgaben zur Entwicklung von IT-Support erzeugt, meinen die Kritiker[1469]. Diese Ansichten können hier aber nicht geteilt werden, da z.B. KLEIN oder auch das Cognitive Engineering um RASMUSSEN; REASON; HOLLNAGEL & WOODS oder VICENTE diverse Theorieentwürfe und Vorschläge für IT-Entwicklung von entscheidungsunterstützenden Expertensystemen geben (s.u.)[1470]. Nichtsdestotrotz bildet NDM keine geschlossene Theorie und **keine ‚grand theorie'**[1471], sondern bislang nur fragmentarische, teils widersprüchliche Befunde und Modellkonstruktionen verschiedener Fachdisziplinen. Diese erlauben zwar fortschreitende Differenzierung der Annahmen[1472], ihre empirisch abgesicherte Überprüfung erweist sich aber aufgrund eben dieser groben Basis von möglichen Einflussfaktoren und Geltungsräumen noch als zu schwierig. Auch heute ist dies nicht absehbar. Dies begründet auch, dass NDM nur als sensibilisierendes Konzept statt als zu testendes Hypothesenbündel in dieser Untersuchung Verwendung finden darf.

Die Abgrenzung Entscheiden gegen Problemlösen wurde schon im Kap. Problemlösen gegeben und oben wurde schon erörtert, dass und warum der Mensch laut SIMON nicht unbegrenzt rational agieren kann. Darum bleibt hier nun noch die **Abgrenzung von Intuition gegen formale Ratio**: Rational denken meint Denken im Sinn logischer Deduktion ohne emotionale Anteile, formal meint systematische Schritte und Explikation[1473]. Rational-formale Ansätze (rational choice) fokussieren explizit auf per Logik oder Mathematik mit IT algorithmisch berechenbare Prozesse. Dies geschieht in Stufen von der Aufnahme fassbarere und quantifizierbarer Informationen, symbolischer Kodierung dieser, zielführender Manipulation dieser Symbolik durch regelbasierte Analyse, Gewichtung und Kompensierung und letztlich der Generierung von quantifizierbarem, optimalem Lösungs-Output in Form von nach Angemessenheit sortierten Entscheidungsvorschlägen[1474]. Die Rationale Wahl betont also das formalisierte Moment des Auswählens, während NDM das nonformal-intuitive Erfassen der Situation vor dem Entscheiden betont. Das **Heuristiken-und-**

1462 Vgl. Zsambok 1997 S. 3f.; siehe auch Bryant et al. 2003 über NDM beim kanadischen Militär.
1463 Vgl. Wikipedia 2010a.
1464 Vgl. Klein 2008 S. 458.
1465 Vgl. Todd & Gigerenzer 2001.
1466 Das tradierte Paradigma, hat dieses stark betrieben, indem es generalistische Modelle über kognitive Entscheidungen erstellt, z.B. den General Problem Solver nach Newell & Simon, der über einen Computer allgemeingültige ideale Problemlösungen erzeugen sollte und scheitert. Vgl. Newell & Simon 1961.
1467 Vgl. Todd & Gigerennzer 2001.
1468 Vgl. Lintern 2009.
1469 Vgl. Bryant et al. 2003.
1470 Vgl. Klein 2004; Rasmussen1993; Reason 1990; Hollnagel & Woods 2005; Vicente 1999 und 2003.
1471 Eine Grand Theorie verschränkt mehrere Theorien in einen gemeinsamen Rahmen. Sie verfolgt ein hohe Reichweite, soll also für eine möglichst umfassende Zahl an Situationen gelten. Vgl. Skinner 1985.
1472 Vgl. Zsambok 1997 S. 10.
1473 Hier werden die Bezeichnungen rational-formal und rational choice als gleichbedeutend verstanden.
1474 Vgl. überblicksartig z.B. Bryant, Webb & McCann 2003 S. 29, zusammenfassend für rationale betriebswirtschaftliche Entscheidungsfindungslehre in Deutschland Bamberg & Coenenberg 2006 oder in den USA kritischer und auf Erfahrung eingehend Mintzberger & Westley 2001 S. 89.

Verzerrungen-Paradigma (heuristics and biases paradigm H&B) kritisiert und widerlegt als Übergangsphase zwischen tradiertem und NDM-Paradigma das traditionelle Paradigma rationaler und formaler Entscheidung: KAHNEMAN, SLOVIC & TVERSKY[1475] zeigen auf, dass Menschen in Entscheidungen oft nicht rational logisch vorgehen und nicht formale Strategien mit systematisch festgelegter Schrittfolge nutzen[1476]. Sie weisen nach, dass Heuristiken als Gegenstück zu Algorithmen verwendet werden. Heuristiken definieren sie, wie schon erläutert, als kognitive Abkürzungen, die es ermöglichen Entscheidungen rasch und leicht und mit größtmöglichem Vertrauen zu fassen, weil der Bereich aller möglichen Problemlösewege auf nur die Wege reduziert wird, die man mit seiner Heuristik erfasst[1477]. Zu dieser Zeit werden die Heuristiken vor Allem negativ-defizitär als Denkfehler gesehen, der Mensch als ‚kognitiver Geizhals'[1478], aber auch unter emotionalen Aspekten wie unmotiviert, faul, oder unempfänglich für Daten und Fakten betrachtet[1479], statt sie als positive Strategie zu werten. KAHNEMAN et al. wird oft (zumeist in populärwiss. Texten) nachgesagt, dass sie Heuristiken negativ konnotieren, da ihre Experimente nachstehender Logik folgen: Die Existenz der Heuristik wird bewiesen anhand eines Denkfehlers der durch eine (in diesem konkreten Fall) unangemessen eingesetzte Heuristik entsteht. Doch tatsächlich ist das Gegenteil der Fall. Sie betonen den Nutzen und Erfolg der Heuristiken für die meisten der Alltäglichen Entscheidungen[1480] (s. auch GIGERENZER, s. Stichw. Heuristik im je entspr. Kap). Das traditionelle Paradigma aber trifft normative Vorgaben und wertet das Entscheidungshandeln der Probanden an oben genannten abstrakten, kontextfreien Analysemethoden, die Pro und Contra durch eine zeitintensive Überlegungsphase abwägen[1481] - abweichendes ‚Verhalten' wird defizitär abgewertet. Nutzen und Nutzung solcher Rational-Choice-Methoden schätzen die NDM-Forscher als **irrelevant im Feldeinsatz** ein. Außerdem produziert das alte Paradigma durch diesen fraglichen Erklärungs- und Vorhersagegehalt Trainingskonzepte, die kontraproduktiv sind und in realen Situationen scheitern, gar schaden. Und dennoch bestehen diese Modelle bis heute in vielen Lehrveranstaltungen der BWL, Ingenieurswissenschaft u. ä. Ausbildungen. Feuerwehrleute, Piloten, Problemlöser für Elektronik, Militärs, Physiker und auch Manager **handeln aber nach anderen Prozessen und Strategien**, die außerhalb der im Paradigma fassbaren Dimensionen liegen. Sie handeln – nach altem Paradigma – nicht nachvollziehbar[1482]. Sie nutzen sehr schnelle, durch langfristig aufgebaute Erfahrung entstandene, intuitive Wiedererkennungsmuster, antizipieren aktiv Ereignisse, denken stark kontextsensitiv, denken hermeneutisch (KLEIN nennt es generativ) in Geschichten und Analogien (s.u.), nutzen aber kaum extra für den Zweck gelehrte präzise Fakten und Regeln[1483]. Auch **IT-Systeme**, die Entscheidungsfindung unterstützen sollen, **scheitern**, wenn sie nur nach dem tradierten Paradigma arbeiten, berichten YATES et al.[1484]. Dennoch betont KLEIN, dass rational-formale Analysen nicht immer ineffektiv sind. Er schlägt eine **Balance** zwischen auf NDM und auf Rational Choice basierenden Entscheidungsmethoden und IT-Systemen vor, je nach Situationserfordernis (s.u.)[1485].

Wichtig ist auch ein Blick auf die **Methodik** der NDM: In der Expertise-Forschung (z.B. GRUBER[1486]) werden unbekannte Settings außerhalb der Labore analytisch eher ausgeblendet, vom NDM aber betrach-

1475 Vgl. Kahneman, Slovic & Tversky 1982.
1476 Wie z.B. die Nutzung von Statistik, bzw. Wahrscheinlichkeitsrechnung qua Bayestheorem, bzw. Basis-Raten oder Entscheidungsbaum-Modellen, oder die Ben Franklin Bilanz, auch Moralische Algebra genannt. Vgl. Gigerenzer 2008 S. 12ff.
1477 Vgl. Kahneman, Slovic & Tversky 1982.
1478 Vgl. Taylor 1982.
1479 Vgl. auch Nisbett & Ross 1980.
1480 Vgl. Klein 2009.
1481 Vgl. Zsambok 1997 S.3f.
1482 Vgl. Zsambok 1997 S.3f.; Isenberg 1984.
1483 Vgl. Klein 1999 S. 287.
1484 Vgl. Yates, Veinott & Patalano 2003.
1485 Vgl. Klein 2004 S. 64ff., 239ff., 260ff. Vgl. auch Bryant et al. 2003.
1486 Vgl. Gruber 1994, 2007; Strasser & Gruber 2004; Siehe auch Hofinger 2003 oder Strohschneider & von der Weth 1993 für die eng verwandte Disziplin der Human Factors und Fehlerforschung in der BRD.

tet[1487]. Auch Intuitions-Konstrukt als Expertise-Faktor spielen lange Zeit kaum eine Rolle und werden erst 2006 zurückhaltend von HARTEIS & GRUBER eingeführt[1488]. Durch die Expertise-Forscher durchgeführte (quantitative) Studien weisen ferner keinerlei NDM- bzw. CTA-Instrumentarium (wie z.B. Intuitions-Probing-Fragen[1489]) auf. HARTEIS & GRUBER vermuten außerdem ermangelst geeigneter Erhebungs-Instrumente für Intuition Artefakte in den Daten, wenn man sie erheben würde[1490]. Doch in Publikationen der Expertise-Forschungsgemeinschaft spiegelt sich die vage Suche nach sog. ‚Wissens-Heraushol-Techniken'[1491] bei Experten: HACKER sucht nach sog. ‚Abzapf-Techniken'[1492], GRUBER schlägt Analysen von ‚tacit knowledge' vor, STRAKA & STÖCKL suchen im Sammelband nach der Explizierbarkeit von sog. ‚tacit expertise'[1493]. NDM könnte hier nützlich sein, da qualitative sog. ‚knowledge elicitation techniques' für Audits mit Experten der NDM-Schule bekannt sind[1494]. Sie umfassen nicht nur bekannt Methoden wie Interview oder Beobachtung, sondern eben auch o.g. Wissens-Audits und kognitive Tätigkeitsanalysen (CTA, ACTA) oder die diesen ähnliche 'critical decision method' (CDM), resp. ‚critical incident technique' (CIT) mit konkreten sog. ‚**probing-questions**' (Probebohrung), um Implizites zu explizieren[1495]. Einige dieser Techniken werden hier im Methoden-Design vorgestellt und eingesetzt. Im Übrigen ist das **kontextuelle Verstehen** nach SCHORB & THEUNERT[1496] dieser Auffassung sehr nah.

Die Befunde des NDM sind zu Beginn der Disziplin vielfältig und unverbunden. Doch 1993 tragen die NDM-Forscher ORASANU & CONNOLLY alle Entdeckungen bis dato zu einem ersten Bündel zusammen und validieren sie diskursiv während einer Konferenz. Sie summieren grob eine **Liste aus fünf Elementen**[1497]: Singuläre Option statt Abwägung, ‚Satisficing', schemagetriebenes Agieren, Spirale aus Schlussfolgerungen und Handlungen, sowie Situationserfassung (assessment) mit dem Ziel Achtsamkeit (awareness). Ferner nehmen sie wieder eine Abgrenzung und Kritik an Theorien rein rationaler Entscheidungsfindung vor (rational choice, s.o.)[1498]. Diese Erkenntnisse werden auch gegenwärtig noch von der Forschungs-Gemeinschaft als stimmig erachtet[1499]. Diese Feststellungen sind später Ausgangspunkt für Kleins RPD-Modell des Expertendenkens und -handelns, das unten erörtert wird. Zuerst zur **singulären Option** (single option): Man vermutet im Sinne des tradierten Paradigma vom Experten eine gute Wahl aus Entscheidungsmöglichkeiten. Doch es zeigt sich, dass auf Basis der Erfahrung nur eine einzige Option (nicht mehrere Alternativen) wiedererkannt und ausgeführt wird. Zugespitzt nach KLEIN: Experten treffen im normalen Handeln keine Entscheidungen, sie entwickeln keine Alternativen oder wägen diese ab. Selbst wenn sie in manchen seltenen Fälle Optionen vergleichen, nutzen sie dafür meist keine systematischen Vergleichsmethoden[1500]. Das Entscheiden geschieht in wenigen Augenblicken. Kommt es dabei durch Feedback zu ‚Auffälligkeiten', wird das Handeln iterativ angepasst[1501]. Das unten folgende Ablaufmodell von KLEIN

1487 Vgl. Harteis & Gruber 2006 S. 2.
1488 Vgl. Harteis & Gruber 2006.
1489 siehe Hoffmnann & Militello 2009.
1490 Vgl. Harteis & Gruber 2006 S. 19.)
1491 Vgl. z.B. Klein 1996 S. 1.
1492 Vgl. Hacker 1996.
1493 Vgl. Gruber 2001; Straka & Stöckl 2001.
1494 Vgl. zusammenfassend Crandall, Klein & Hoffman 2009.
1495 Die sog. ‚cognitive tass analysis' (CTA), oder ‚applied cognitive tass analysis' (ACTA) ist eine qualitative Methoden-Familie in Abgrenzung zur sog. ‚behavioral task analysis'. Letztere untersucht Verhalten, während die CTA die Entscheidungs-Erfordernisse und Entscheidungen (zumeist in natürlichen Settings) analysiert, die hinter der Tätigkeit und beim Subjekt liegen. Die 'critical decision method', resp. critical incident technique, resp. kritische Ereignis Methode (Vgl. ursprünglich Flanagan 1954, einführend Nerdinger et al. 2011 S. 201) erfassen und beschreiben rekonstruktiv Entscheidungshandlungen in besonders erfolgsentscheidenden, also (erfolgs)kritischen Situationen, um diese verstehbar zu machen und für Verwertungsziele (z.B. IT-Design von Experten-Support-Systemen im Feld) zu nutzen. Dabei ist vor Allem der Einbezug der Sicht des Subjekts entscheidend. Es erfolgt halbstrukturiert und ist stets auf einen konkreten Fall (eine kritische Situation) bezogen. Allerdings sind nur Experten in der Lage sinnvolle, weil wirklich erfolgsleitende Auskünfte zu geben (wobei auch Laien ihre eigenen Aussagen subjektiv sinnvoll erleben). Vgl. Militello & Hutton 1998 S. 1622f.; Zsambok 1997 S. 13; Hoffman & Militello 2009; Klein, Calderwood & MacGregor 1989; ; Crandall, Klein & Hoffman 2006; oder auch Lintern 2009 zur sog. ‚cognitive work analysis'.
1496 Vgl. Schorb & Theunert 2000.
1497 Vgl. Orasanu & Connolly 1993 S. 18 f.
1498 Vgl. Klein 1999 S.94 ff.
1499 Vgl. z.B. Klein 2009.
1500 Vgl. Klein 2008 S. 456.
1501 Vgl. Klein z.B. 1999, 2008.

wird dies weiter verdeutlichen. **Satisficing** ist eine Anlehnung an SIMONS Satisficing/Maximizing[1502]. Der Experte sucht nicht die Ideallösung, sondern eine gangbare, befriedigende Lösung. Und dies leitet seine singuläre Entscheidung (single option) (dies muss nicht weiter vertieft werden). **Schema getriebenes Agieren** beschreibt einen komplexen mentalen Prozess: Im Entscheidungsprozess und auch bei der Handlung werden auf Erfahrung basierende kognitive und konative Operationen ausgeführt. KLEIN nutzt dafür Erkenntnisse der kognitiven Psychologie über mentale Modelle, Schemata, Skripte[1503]. Er entdeckt besondere Elemente, die sich zum schemagetriebenen Prozess fügen[1504]: Ein intuitiver Aspekteabgleich (sog. feature matching mit exakt prototypischer Passung oder nur vager Analogie) zwischen Situation und Erfahrungs-Muster (pattern). Dies umfasst Indizien (cues), Erwartung und Anomalien und nach folgend ebenso intuitiv-mustergeleiteten Abruf von Zielen und Handlungs-Skripten (action scripts)[1505]. Diese werden unten am RPD-Modell tiefer und verbunden erläutert. **Spirale aus Schlussfolgerungen und Handlungen** meint, dass das Entscheidungsfinden, resp. das Problemlösen keine lineare Schrittfolge, sondern ein zyklischer, hermeneutischer (diese Formulierung nutzen die Autoren nicht) Prozess ist, in dem Situationserfassung und Handlungsableitung/-ausführung so lange oszilliert bis das Ziel erreicht ist. Die Phasen sind dabei nicht scharf getrennt, sondern gehen in einander über. Die verbleibende **Situationserfassung** und daran anschließend die verwandten Modelle **Achtsamkeit** und **geteilte mentale Modelle** sollen hier tiefer als die anderen Aspekte erläutert werden, da die anderen größtenteils schon in anderen Kapiteln erfasst wurden. Nun also zur **Situationserfassung** (s. auch Mindfulness im Kap. Hochleistung). Die Situation wird auf bestimmte Variablen hin analysiert. Besonders auffällig ist, dass der Experte Variablen nutzt, die der Novize nicht beachtet[1506]. Den Ursprung hat die sog. ‚**awareness**' im militärischen Bereich, z.B. im Luftkampf. Die Idee der idealen Situationserfassung, die besser ist als die des Gegners und somit einen taktischen Vorteil bringt[1507]. Aber auch im zivilen Bereich wird es diskutiert und genutzt[1508]. Dieses Konstrukt legt den Fokus auf nicht-technische Aspekte im Problemlöseprozess (überwachende-steuernde Metaprozesse der Kommunikation). Für eine erfolgreiche Tätigkeit (individuell oder im Team) wird das Bewusstsein der Entscheider und der Handelnden über die Situation als besondere relevant angesehen. Inwieweit awareness ein dynamischer Prozess oder statischer Zustand ist, ist umstritten[1509]. Der awareness-Pionier ENDSLEY fasst es als dynamischen Einsichts-Prozess in dynamischen Situationen, der aus drei sich bedingenden Schritten besteht. Diese stehen in Wechselwirkung, aktualisieren sich fortlaufend zyklisch zu stets neuen, subjektiv sinnvollen **mentalen Modellen**[1510]: Erstens Wahrnehmung[1511], zweitens Verständnis[1512] und letztlich Projektion[1513]. So ist dieses Vorgehen die Basis für vom Subjekt ausgewählte Entscheidungen und Handlungen. Andere Autoren definieren ähnlich, heben aber verschiedene Punkte hervor[1514]: SARTER & WOODS bringen den Aspekt der zyklischen Situationserfassung ‚Situation **assessment**' (dem Prozess des Er-

1502 Vgl. Simon 1990, 1957.
1503 Vgl. Klein 2008 S. 457, 1999.
1504 Integrierte Beschreibung aus zwei Quellen; Vgl. Klein 1999 S. 25ff.; Klein 2004 S. 28.
1505 Ebd.
1506 Vgl. Klein z.B. 1999, 2008.
1507 Vgl. z.B. Watts 2004.
1508 Vgl. z.B. Buerschaper & Starke 2008.
1509 Vgl. Nolze et al. 2008 S. 72.
1510 Andere Entscheidungsforscher fassen es ebenso als zyklischen Prozess, siehe z.B. KLEINs mentale Simulation im entspr. Kapitel.
1511 Wahrnehmung: In einer Raum-Zeit-Einheit werden Umgebungs-Elemente bezogen auf Ziele erfasst, Monitoring, Indizien erkennen.
1512 Verständnis: Die Bedeutung der Elemente relativ zu den Zielen wird erkannt, bzw. subjektiv zugeschrieben, durch Synthetisierung von vorher unzusammenhängenden Aspekten über Musterwiedererkennung, Interpretation und Evaluation.
1513 Projektion: Der Zustand der Elemente in naher Zukunft wird gedacht, also extrapoliert. Vgl. Endsley 1995 S. 36. Auffällig ist, dass Endsley für den Dreischritt den Begriff „mentales Schema" nutzt (mentales Modell und Schema vermengt). Obwohl die Definition austauschbar mit denen der anderen Begriffe ist, wählt er diese neue Terminologie. Er meint damit ein aus Erfahrung abstrahiert-verallgemeinertes prototypisches Konstrukt als Erwartung im Langzeitgedächtnis, das auf ähnliche Situationen angewendet wird, so dass diese dadurch leichter (ressourcenschonend) klassifiziert werden und deren Zustand in naher Zukunft antizipiert wird. Ergänzend fügt er weitere Aspekte in das Modell: Situation als System-Leistungsfähigkeit, Interface-Design, Stress/Belastung, Komplexität und Automation; Person als Ziele, Erwartungen, Erfahrung, Fähigkeit, Fertigkeit, Training; Informationsverarbeitung der Person als Lang- und Kurzzeit-Gedächtnis, Schemata und Skripte, automatisierte Denkoperationen (wobei diese verglichen mit anderen Modellen als unvollständiges Amalgam anmuten). Vgl. Endsley 1995.
1514 Sehr detaillierte Erläuterungen zur Awareness finden sich auch bei Smith 2007.

fassens) ein, der zum Resultat Achtsamkeit (**awareness**) führt[1515]. Während awareness also den Zielzustand Situationsverständnis meint, meint assessment (oder auch sensemaking, s.u.) zyklische Prozesse zum Situationsverständnis (die allerdings durch vorherige awareness gefärbt werden), definiert ENDSLEY[1516]. KLEIN erklärt den Alternativbegriff ‚**sensemaking**':

> *„By sensemaking, modern researchers seem to mean something different from creativity, comprehension, curiosity, mental modeling, explanation, or situational awareness, although all these factors or phenomena can be involved in or related to sensemaking. sensemaking is a motivated, continuous effort to understand connections (which can be among people, places, and events) in order to anticipate their trajectories and act effectively(…) awareness is about the knowledge state that's achieved (…)In contrast, sensemaking is about the process of achieving these kinds of outcomes, the strategies, and the barriers encountered."*[1517]

ENDSLEY differenziert anders und m.E. zu trennscharf: sensemaking ist rückwärtig (formt Gründe für Entwicklungen der Situation), awareness ist auf Zukunft gerichtet und leitet Planen und Entscheiden[1518]. In allen drei Schritten nach ENDSLEY können **Fehler** sensu DÖRNER (siehe entspr. Kapitel) passieren (z.B. Aufmerksamkeit auf einige Aspekte fixieren und andere übersehen, zur Annahme widersprüchliche Daten verzerren und Annahme so trotzdem bestätigen). RASMUSSENS Modell der Entscheidungsleiter (s. Kap. Human Factors) ist allerdings aufgrund seiner Granularität für Fehler-Analysen besser geeignet. ENDSLEY et al. sehen vor Allem die Menge verfügbarer Situation-Informationen in komplexen Settings als Gefahr für Novizen an: Sie können ihr Fassungsvermögen übersteigen, überfordern, verwirren. Sie sind dann nicht mehr in der Lage, Informationen stimmig zu integrieren. Dieser ‚**information overload**' reduziert die Qualität der awareness – ungünstigere Entscheidungen sind wahrscheinlich[1519]. Eine Vermeidungschance dieser Fehler sehen z.B. NOLZE et al. im sog. physischen und mentalen ‚**step-back**'[1520]. Dies setzt, so die Autoren, natürlich voraus, dass das Subjekt (oder ein Helfer) die Fehlergefahr erkennt und diese Strategie einleiten kann. EBERSPÄCHER rät zum sog. ‚mentalen Training'[1521] (dies ähnelt KLEINS mentaler Simulation, die allerdings im realen Feld erfolgt). Die Autoren unterstreichen aber, dass awareness nicht notwendige Bedingung für erfolgreiches Handeln sein muss: Auch wer die Situation nicht angemessen begreift, kann unter Umständen erfolgreich handeln. Dies macht ferner die empirische Absicherung des Konstrukts schwer (die Messproblematik soll hier aber nicht weiter erörtert werden). Ferner besteht auch **Kritik**: Das Konstrukt awareness ist in der kognitiven Ingenieurswissenschaft (cognitive engineering) bzw. den Human Factors umstritten. DEKKER & WOODS, sowie DEKKER & HOLLNAGEL[1522] sehen es als wenig erkenntnisfördernd, als ein kaum falsifizierbares, populärtheoretisches Modell (folk model) ohne empirisch ausreichende Basis. Die diametrale Gegenposition nehmen PARASURAMAN, SHERIDAN & WICKENS ein und verweisen auf diverse Erhebungen zu kognitiven Verarbeitungsmechanismen. Allerdings erkennen sie an, dass das Konstrukt Gefahr läuft aufgrund seiner Offenheit und fehlender Detaillierung beliebig mit intuitiv gefundenen, freien Assoziationen gefüllt zu werden, die nicht abgesichert sind, aber dennoch (fälschlich) als stimmig empfunden werden könnten. Auch vor der Argumentation für seine Gültigkeit durch andere Konstrukte, die ebenfalls nicht abgesichert sind, wird gewarnt[1523]. Trotz dieser Kritik besteht erfolgreiche **Praxis-Verwertung der Intuition in der IT** –PARASURAMAN et al. zeigen in Anlehnung an WICKENS, dass erfolgreiche awareness, bzw. assessment völlig andere Displayelemente, Automations-Level und Proze-

1515 Vgl. Sarter & Woods 1991.
1516 Vgl. Endsley 2000.
1517 Klein et al. 2006a S. 71.
1518 Vgl. Endsley 2004.
1519 Vgl. Endsley 1997, Endsley & Jones 1997.
1520 Eine bewusste räumliche und mentale Distanzierung aus der Situation zur Reflexion über diese, also um bessere Awareness zu leisten. Vgl. Nolze et al. 2008 S. 76.
1521 Systematisches, wiederholtes, bewusstes und kontrolliertes Optimieren von mentalen Modellen und Handlungsideen, ohne diese aber auszuführen. Vgl. Eberspächer 2007.
1522 Dekker & Woods 2002; Dekker & Hollnagel 2004.
1523 Vgl. Parasuraman, Sheridan & Wickens 2008.

duren erfordert, als es Routinetätigkeiten erfordern. Folglich bestehen je andere Hilfen für Aufmerksamkeit, für Verständnis und für Zukunftsprojektionen (s. Fußzeile)[1524]. RASMUSSENS Leiter-Modell (s. entspr. Kap.) lässt sich hier integrieren[1525].

Intuitive Situationserschließung ist nicht nur für den Einzelnen, sondern auch für Teams erfolgsentscheidend. Dies führt zur Frage nach sog. ‚**geteilten mentalen Modellen**' der Gruppe: Das bereits vorgestellte mentale Modell (s. entspr. Kap.) ist kurzgefasst die subjektive Vorstellung von Welt. Eben diese Subjektivität macht es nötig mentale Modelle z.B. im Team abzustimmen, zu teilen, sofern man gemeinsam Regeln finden, nach ihnen arbeiten und gemeinsam gemeinsame Ziele erreichen will. Dieses Abstimmen wirkt rück auf die je subjektiven Modelle. Geteilte mentale Modelle (BADKE-SCHAUB et al. nennen es *„team mental model"*[1526], die Gruppe um CANNON-BOWERS *„shared mental model"*) sowie Wissen um die Modelle der anderen Teammitglieder und ihre Erwartungen entstehen und können durch die Wissens-Überlappung durch das Team antizipiert werden, expliziter Koordinationsaufwand reduziert sich und negative Emotion wie Gefühle von Unbestimmtheit nehmen ab[1527]. Das Konstrukt stammt ursprünglich von CANNON-BOWERS, SALAS & CONVERSE, ist aber ideengeschichtlich sogar zurückreichend bis MEAD 1934, bzw. CRAIK 1943[1528]. CANNON-BOWERS et al. definieren sie in Anlehnung an ORASANU & SALAS als *„organized understanding of relevant knowledge that is shared by team members"*[1529], wobei erstgenannte ergänzen, dass auch beides richtig (für die Realität zutreffend und funktional) sein muss, um zu Erfolg zu führen. ENDSLEY erstellt ferner das Modell geteilter Situationsachtsamkeit (situation awareness), dass dem genannten aber so stark ähnelt, dass es hier ausgelassen wird[1530]. Das geteilte Wissen besteht nach BADKE-SCHAUB in den Dimensionen Aufgabe, Team und Zusammenarbeitsprozesse[1531]. CANNON-BOWERS et al. listen allerdings auch die Dimension Ausrüstung und Technik[1532]. Die Anteile werden je nach Bedarf gewichtet[1533]. Allerdings weist BIERHALS nach, dass allein das Wissen um das Team schon signifikant mit erfolgreichem Team-Handeln korreliert[1534]. So wird auch sichtbar, dass die bloß Ansammlung von Experten ohne Abstimmung wenig effektiv ist[1535]. Das Konstrukt des geteilten mentalen Modells umschließt ferner die Definition der Team-, resp. Gruppenarbeit[1536]. , sowie ergänzend der Definition des Teams[1537]. Nun vertiefend zum Aspekt der Überlappung: Nur ein **angemessenes Maß an Übereinstimmung im mentalen Modell** macht es möglich in kritischen Situationen schnell genug zu handeln, da keine Zeit in die Bildung eines einheitlichen Aufgabenverständnisses investiert werden muss. Natürlich muss trotzdem in die Bildung eines einheitlichen Situationsverständnisses investiert werden. Doch ist das Maß an Übereinstimmung im mentalen Modell zu hoch, besteht die

1524 So erfordert z.B. der Zusammenbruch von Aufmerksamkeit durch Routine (Stufe 1 Awareness: Wahrnehmung wecken und mehr erkennen) Tools, die Aufmerken und Bewusstheit ‚alarm and aware' sensu Rasmussen erzeugen und Aufmerksamkeitslenkung leisten, während der Zusammenbruch von Verständis (Stufe 2 Awareness: Verständnis und Musterwiedererkennen) IT-Unterstützung durch integrierte erklärende Diagnose-Displays bedarf. Auf Stufe 3 (Projektion) könnten z.B. Zukunftsstadien simuliert werden. Vgl. Parasuraman, Sheridan & Wickens 2008 S. 144f; Wickens 2000.

1525 Vgl. Rasmussen 1982, 1983, 1993.

1526 Badke-Schaub et al. 2007; Stout, Cannon-Bowers, Salas & Milanovich 1999.

1527 Vgl. Cannon-Bowers et al. 1993.

1528 Vgl. Cannon-Bowers, Salas & Converse 1993; Mead 1934; Craik 1943.

1529 Orasanu & Salas (1993) S. 8; Cannon-Bowers et al. 1993 S. 228.

1530 Vgl. Endsley 1995.

1531 Aufgabe: was ist zu tun; Team: wer ist dabei, welche Motive, Fertigkeiten, Fähigkeiten bestehen; Zusammenarbeitsprozesse: wie integrieren sich die Leistungen).

1532 Vgl. Cannon-Bowers et al. 1993; (dies ist Ulichs MTO-Analyse sehr ähnlich, siehe entspr. Kapitel).

1533 So kann z.B. bei einem Expertengremium wenig geteiltes Wissen über die jeweilige Aufgabe, aber umso mehr Wssen über den Prozess der Zusammenführung nötig sein. Vgl. Badke-Schaub et al. 2007.

1534 Vgl. Bierhals et al. 2007. Vermutlich, weil Konflikte um z.B. Führung und/oder Bedürfnisse den gesamten Prozess lahmlegen können.

1535 Vgl Manser & Burtscher 2008 S. 59.

1536Hacker definiert Gruppenarbeit als gemeinsam, artteilig ausführbaren Auftrag für mehr als zwei Arbeiter mit gemeinsamer Handlungsorganisation, Kommunikation und Entscheidungen, dies aber nur begrenzt auf bestimmte inhaltlichen und zeitlichen Spielräume und letztlich mit einem hier im Fokus stehenden Mindestmaß gemeinsamer, geteilter Ziele und Kenntnisse, „(…) die so genannten geteilten oder gemeinsamen tätigkeitsleitenden Repräsentationen (shared mental models)" (Hacker 1994 S. 61; Vgl. Hacker 1994 S. 60f.).

1537 Salas et al. definieren Team als differenzierbares Set von mindestens zwei Personen, die dynamisch, interdependent und adaptiv interagieren und je spezifische Rollen oder Funktionen zugewiesen bekommen haben (Vgl. Salas et al. 1992). Anders als eine Gruppe hat ein Team produktive Tätigkeitsbezogenheit, Spezialisierung der Rollenübernahme, intensive Kommunikation, gemeinsame Strategien zum Umgang mit Veränderungen und Historizität (Also gemeinsames Gewordensein, wobei Historizität m.E. auch für Gruppen zutrifft. (Vgl. Paris, Salas & Cannon-Bowers 2000 oder auch Stahl 2002 S. 254.). Stahl schreibt Gruppen eher Nähe und Teams eher Distanz als Grunddimension zu (In Bezug auf die Dimensionen nach Rieman und Thoman; Vgl. Thomann & Schulz von Thun 1988; Riemann 1961; Stahl 2002 S. 254.).

Gefahr von Groupthink (s. entspr. Kap.). Eine Diskrepanz zwischen den Modellen kann hingegen sehr förderlich sein, um kreativ und innovativ zu diskutieren[1538]. BADKE-SCHAUB trennt die optimale von der maximalen Überlappung der mentalen Modelle: Komplette Übereinstimmung wäre dysfunktional. Sie verweist bei diesem Konstrukt allerdings auch auf die begrenzte empirische Nachweisbarkeit[1539]. MANSER & BURTSCHER weisen ferner auf das **brisante Phänomen** hin, dass Teams sich in der Regel zwar erfolgreich über geteiltes Wissen verständigen, aber das nicht geteilte Wissen davon unberührt bleibt und nicht abgestimmt wird[1540] (eventuell begünstigt das bestehende Abstimmen sogar das Unterlassen der Abstimmung ungeteilter Aspekte). BADKE-SCHAUB leitet drei **Trainings-Anforderungen** ab, die erfolgreiches Arbeiten fördern, resp. ermöglichen[1541]: Koordination, Kommunikation, Kooperation (Liste s. Anhang). Human Factors Training empfiehlt außerdem für kritische, stressgeladene Situationen ein sog. ‚back-up behaviour'[1542]. WEICK & ROBERTS (Hochverlässlichkeit) empfehlen das präventive Konzept ‚collective mind'[1543]. Ähnliche Aufteilungen finden sich im Input-Prozess-Outcome-Mantel-Modell nach MARKS et al.[1544].

Ein typisches Beispiel für die **Verbindung der o.g. zentralen Aspekte** des NDM zu einem Praxis-Modell ist das **Entscheidungsmuster-Typen-Modell der Expertise**: PLISKE, CRANDALL & KLEIN führen eine Studie[1545] über Entscheidungsmuster bei 65 Air Force Wetter-Analysten durch, die bei ihren Wetter-Vorhersagen auch computergenerierte Wetter-Modelle nutzen (sollen). Sie gehen entsprechend ihrer Methodologie entlang der kognitiven Tätigkeitsanalyse (cognitive task analysis CTA) vor: Sie stellen Probebohrungs-Fragen nach Narrationen zu Erlebnissen und vermeiden Fragen nach Wissen oder Können (die als schlecht beantwortbar betrachtet werden). Sie stellen vier[1546] Schlussfolgerungs-Stile fest, die heuristischen Wert für die Entwicklung von zielgruppenadäquateren IT-Werkzeugen haben. Sie betiteln sie illustrativ mit: Wissenschaftler, Prozessbefolger, Mechaniker und Gleichgültiger (s. Liste im Anhang). Diese Typen sind bzgl. vieler Punkte deckungsgleich mit Modellen von DREYFUS & DREYFUS, SIMON, SCHÖN und ENDSLEY und auch DÖRNER und der komplexen Problemlöseforschung (s. je. entspr. Kap.). Es werden je nach Typ entsprechende kognitive du motivationale Aspekte und Kompetenzen des RPD und NDM und eine Stufenfolge der Entwicklung und auch Regression unter Stress[1547] aufgezeigt. Über die abgeleiteten IT-Maßnahmen wird leider nicht berichtet. Einzelne Aspekte wurden hier schon erörtert oder werden nachfolgend im Kapitel zum RPD vertieft, können hier also ausbleiben. Inwieweit dies auf Kfz-Handwerker im Umgang mit IT-Diagnose-Hilfen übertragbar ist, gilt es herauszufinden: Die nur nach Regeln handelnden und ‚satisficing' betreibenden ‚Mechaniker' und die Reflexion umgehenden ‚Verweigerer' scheinen auch in der Werkstatt zu existieren, doch auch der Typus ‚Wissenschaftler', als besonders erfahrener Handwerker mit hoher Expertise und Interesse scheint zu bestehen.

Diese fünf Aspekte des NDM (Singularität, Satisficing, Schemagetriebenheit, Zirkularität und Situationserfassung) aufzuschlüsseln ist also wesentliche Voraussetzung zur Erklärung und Bildung performanter Teams und zur Erstellung funktionaler **IT-Hilfen** für diese (z.B. für virtuelle Teamarbeit). Daher werden auch sie in die Suchsonden der **Werkstattanalyse** einbezogen. Doch die Problemlöse- und Design-Theore-

1538 Vgl. Badke-Schaub 2008 S. 16.
1539 Vgl. Badke-Schaub 2008 S. 9f.
1540 Manser & Burtscher 2008 S. 64.
1541 Vgl. Badke-Schaub 2008 S. 6ff. Vgl. dazu im Detail Cannon-Bowers et al. 1995 S. 345; Gurtner 2003; Clark & Brennan 1991; Hackman et al. 1976; Gersick 1989; Orasanu 1993; Brehmer & Allard 1991 und Tuckman 1965.
1542 ‚Back-up behaviour' wird bei Bedarf aktiviert und soll durch gegenseitiges Unterstützen Überlastung und Fehler umgehen. Zum einen ist dies eine Gratwanderung zwischen Kontrolldruck und wertschätzendem Vertrauen, zum anderen ist dies leider kaum weiter operationalisiert. Vgl. Badke-Schaub 2008 S. 6ff.
1543 Im ‚collective mind' sollen Teammitglieder fortlaufend ihr Situationsverständnis auffrischen, auf Handeln von anderen Teammitlglieder aktiv durch Hilfe reagieren und es empathisch antizipieren. Auch dies ist wenig ausformuliert. Vgl. Weick & Roberts 1993.
1544 Input: organisationale, Team-, individuelle und Situations-Faktoren (Kultur, Zusammensetzung, g. ment. Modelle, Expertise, Motivation, Zeitdruck, Ressourcen); Prozess: Koordination, Kommunikation, Kooperation etc.; Outcome: messbare Leistungsmaße und sog. ‚weiche' affektive Maße. Vgl. Marks et al. 2002. Da in diesem Modell aber nur schon genannte Aspekte Dimensionen zugeteilt werden, ist eine weitere Erörterung unnötig.
1545 Vgl. Pliske, Crandall & Klein 2004 S 183ff.
1546 Weder als erschöpfend noch als trennscharf verstanden.
1547 Im Sinn eines vorübergehenden Rückzugs auf frühere Expertise-Entwicklungsstufen.

tikerin BADKE-SCHAUB warnt: Bislang besteht weder eine übergreifende Theorie, noch sind bestehende Fragen zu Teamprozess und -dynamik ausreichend geklärt (oder nur über laborhafte Studien bearbeitet), um die Hilfen wirklich angemessen entwickeln zu können[1548].

RPD – das erfahrungsgeleitet-wiedererkennensbasierte Modell des Entscheidens

KLEIN integriert Ansichten des NDM, formuliert eine elaborierte Vorstellung von Intuition und entwickelt ein komplexes erfahrungsgeleitet-wiedererkennensbasiertes Modell des Entscheidens (recognition primed decisionmaking, RPD):

> *„Intuition is the way we translate our experience into judgements and decisions. It's the ability to make decisions by using patterns to recognize what's going on in a situation and to recognize the typical action script with which to react. Once experienced intuitive decision makers see the pattern, any decision they have to make is usually obvious."*[1549] *"I define intuition as the way we translate our experience into action."*[1550]

KLEIN sieht es als abgesichert an und zeigt im Modell, dass und wie die Intuition des Experten (m.E. als Handlungskompetenz) auf Erfahrung aufbaut und so Musterwiedererkennung und Handlung leitet[1551].
Er grenzt dabei klar erfahrungsbasiertes (Wieder)erkennen (recognition) gegen Wahrnehmen (perception) ab und argumentiert ausschließlich über Erstgenanntes. KLEIN erstellt für intuitiv-analytisches Entscheiden und Handeln eine **Landkarte**, resp. **Liste** sog. ‚**Quellen der Macht**'. Hinter dieser esoterischen Bezeichnung verbergen sich aber klar definierte **Kompetenzen und Strategien** (bzw. Heuristiken im GIGERENZERschen Sinn[1552]), die KLEIN als zentral für erfolgreiche Experten-Entscheidungen ansieht. Sie werden weiter unten im RPD Modell verbunden erklärt[1553]: Intuition setzt sich zusammen aus der Kompetenz zur **Mustererkennung** (pattern matching, s.o.), zur **Gestalterkennung** (sog. ‚big picture' als synthesische Zusammenschau einzelner Elemente[1554]) und zur **Situationsachtsamkeit** (situation awareness, s.u.). Die Kompetenz der **mentalen Simulation** meint Vergangenheit und Zukunft zu durchdenken und daraus eine sinnvolle kausale Narration als Ereignisablauf mental zu (re)konstruieren, eine **Geschichte** (storybuilding). Dies ist stets bewusst-reflexiv-analytisch, nicht intuitiv. Mentale Simulation erfolgt zumeist nach der Mustererkennung zur gedanklichen Evaluation des Vorhabens vor der Umsetzung, seltener als Abbruch in der intuitiven Phase (die dann bewusst, reflexiv und analytisch wird), wenn nicht ausreichend viel Ähnlichkeit zwischen Situation und Muster wiedererkannt wird[1555]. Auch der Expertise-Forscher HOLDING nimmt in seinem SEEK-Modell[1556] an, dass Experten besondere Leistungen vollbringen, weil sie gedanklich nach Handlungsschritten suchen und diese bzgl. ihrer Folgen bewerten, **bevor** sie sie ausführen. Diese Prüfstrategie unternehmen sie jedes Mal und geben sie nicht zugunsten einer Routine auf[1557]. Im Übrigen findet sich auch bei BALLSTAEDT die Definition von mentaler Simulationen (s. Fußzeile)[1558]. **Hebelpunkte** sehen meint die Kompetenz besonders verdeckte und/oder besonders effektive Mittel und Wege zur Lösung schlecht definierter Probleme zu kennen, zu finden und erfolgreich situativ einzusetzen. Das **Sehen des ‚Unsichtbaren'**

1548 Vgl. Badke-Schaub 2008 S. 3f.
1549 Klein 2004 S. 23.
1550 Klein 2004 S. XIV.
1551 Vgl. Klein 2004 S. 51ff.
1552 Vgl. Gigerenzer 2008.
1553 Vgl. Klein 1999 S. 288f.
1554 Synthesisch meint m.E., dass, statt eine dekonstruktiv-analytische Sichtung (Antonym) der Einzelfaktoren zu unternehmen, eine Entität als Summe, resp. als Gestalt, resp. als Muster, also als zusammengefügte, unzerlegte Synthese vom Aneignenden erfasst wird (Arbeitsdefinition Autor). Synthesisch ist ferner nicht zu verwechseln mit synthetisch.
1555 Vgl. Klein 1999 S. 90. Das Storybuilding (laut Klein fast synonym zu mentaler Simulation, Unterschied ist die kausale Verkettung) ist nicht zu verwechseln mit dem Storytelling (Vgl. Klein 1999 S. 187f.).
1556 Search, EvaulatE, Know.
1557 Vgl. Holding 1985.
1558 „Unter einem mentalen Modell versteht man die geistige Repräsentation eines Realitätsbereiches in einer Form, die mentale Simulationen und Problemlösungen erlaubt. Diese Fähigkeit ist bei Ingenieuren und Technikern verbreitet" „Um 1785 erfand Oliver Evans die automatische Getreidemühle. Er schreibt: ‚Die Anordnung habe ich, bevor ich meine Mühle zu bauen begann, im Kopf so weit vervollständigt, dass ich mir in meinem Bett den ganzen Ablauf mit einiger Anspannung vorstellen konnte.'. Ballstaedt 2006 S. 52; Ferguson 1993 S. 53, zitiert in Ballstaedt 2006 S. 52.

meint die diskriminitative Wahrnehmung verdeckter Aspekte der Situation durch Wahrnehmungs-Erwartungen. **Geschichtenerzählen** (storytelling) ist in Abgrenzung zum Geschichten(re)konstruieren die Kompetenz Erfahrungen narrativ an andere Weiterzugeben und so zu lehren. **Analoges und metaphorisches Schlussfolgern** meint, die im Kap. Expertise (s. Kap.) beschrieben Analogieschlüsse erfolgreich einzusetzen (oder bei zu großer Transferdistanz zu unterlassen). Nutzung auch **rationaler Analyse** meint den kritischen Umgang mit rational-formalen Analysen. KLEIN betrachtet rational-formale Analysen als durchaus von Experten genutzt und effektiv, schränkt aber ihren Geltungs- und Verwendungsbereich strikt ein (s. Fußzeile)[1559]. Die zu vermeidende, kontraproduktive, übertriebene Seite rational-formaler Analyse nennt KLEIN Hyperrationalität[1560]. Gemeint ist der Einsatz deduktiver und statistischer Denk- und Analysemethoden in dafür ungeeigneten Problemstellungen[1561] (s. Kap. Problemlösen). **Teamgeist** und **Gedanken** anderer Menschen **lesen** meint nach KLEIN, Erfahrungen und Absichten im Team sinnvoll auszutauschen und zu nutzen (s. geteilte mentale Modelle). **Detaillierte Unterscheidungen** der Situation erkennen meint (im Sinne **schwacher Indizien**) die erfolgskritischen Besonderheiten in Situationen zu sehen, die Nicht-Experten übersehen. Situations**typische**, vertraute **Erwartungen** und **Anomalien** bewerten, typische **Ziele** der Problemstellung bewerten und typische, vertraute Handlungs-**Skripte** abarbeiten meint mustergeleitet, resp. Wiedererkennens geleitet (recognition) die Situation zu erfassen, zu planen und zu agieren (s.u. Modell RPD). **Lücken** und **Barrieren** in Planung und Skript erkennen meint analog zu o.g. zu erkennen, wenn nicht alle Aspekte gekannt werden oder machbar sind[1562]. **Chancen entdecken** meint (ähnlich der Handlungsskripte und Ziele) auch schwer erkennbare Optionen aufgreifen können. **Lösbarkeit und Dringlichkeit** des Problems einschätzen meint ein Abwägen vor der Entscheidungsfindung, ob und wann es überhaupt sinnvoll ist, Entscheidungsfindung zu betreiben, oder ob sofort abgebrochen werden sollte. Die Stichpunkte sind weder disjunkt noch erschöpfend. Dies mag dem Umstand geschuldet sein, dass KLEIN sein Modell noch heute weiterentwickelt und 1999 einen Zwischenstand präsentiert[1563]. Ihre Bedeutung erlangen die Punkte aber nicht durch Trennschärfe, sondern durch den heuristischen Gehalt, über den sie die Abgrenzung zum Novizenhandeln aufzeigen: Sie zeigen subtile Hürden, die im Alltagshandeln über Erfolg oder Scheitern entscheiden können.

Nun zum eigentlichen **RPD-Modell**. Die Naturalistic Decisionmaking Schule (NDM) entwickelt zu Beginn parallel diverse NDM-Modelle an diversen Feldstudien. Durch den zunehmenden Zusammenschluss und Austausch der Forscher treten einige Modelle als zentral hervor und werden favorisiert. Dazu gehören z.B. RASMUSSENS Entscheidungsleiter-Modell kognitiver Kontrolle[1564] (ausführliche Erläuterung s. Kap. Fehlerforschung), HAMMONDS Kognitives-Kontinuum-Theorie[1565] und eben Kleins RPD-Modell. Da letztgenanntes besonders heuristisch für das Verstehen intuitiv-analytischer Denkweisen im natürlichen Feld ist, wird es hier vertieft. KLEIN entwickelt also das erfahrungsgeleitet-wiedererkennensbasierte Modell des Entscheidens, das ‚recogniton primend decisionmaking' (RPD) Modell, dass alle genannten Elemente und Aspekte argumentativ und prozessual zu einem sowohl deskriptiven als auch erklärenden als auch analytischen Modell fügt. Es fasst somit viele bestehende Erkenntnisse über Expertenentscheiden zusammen und bietet einen angemessenen Abstraktionsgrad, um als eine Suchsonde für diese Untersuchung genutzt zu werden. Auch der Geltungsbereich der von KLEIN zitierten natürlichen Arbeits-Situationen im Raum USA hat hohe Kongruenz mit dem Werkstatt-Setting in Deutschland.

1559 Sinnvolle Einsatzgebiete rational-formaler Analysen: Für die Auflösung von Konflikten, zur Optimierung, zur Rechtfertigung, zur Sicherstellung von Nachweisbarkeit/Dokumentation oder für zu berechnende Komplexität. Vgl. Klein 2004 S. 67; Klein et al. 1993 S. VII.

1560 Vgl. Klein 1999 S. 259.

1561 Vgl. Klein 2004, S. 315.

1562 Ähnlich Negativem Wissen (s. Kap. Expertise).

1563 Vgl. Klein 1999, 2009.

1564 Vgl. Rasmussen 1983.

1565 Diese führt weitere Faktoren wie z.B. verfügbare Informations-Menge, verfügbare Zeit ein, die je nach Ausprägung begründen, dass Entscheidungen eher rational oder eher intuitiv getroffen werden. Vgl. Hammond, Hamm, Grassia & Pearson 1987.

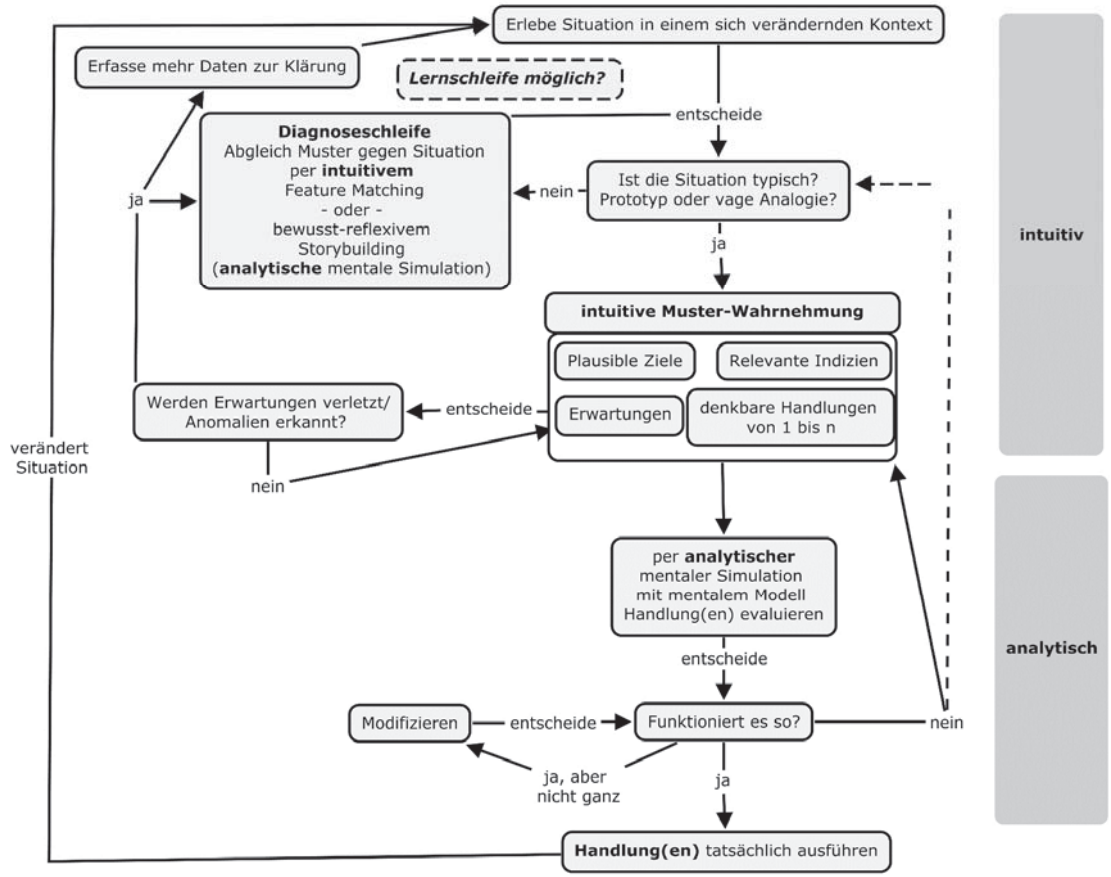

Abbildung 9: Nachbildung RPD Modell mit erläuternden Ergänzungen. Vgl. KLEIN 1999 S. 27, 2004 S. 26, 2009.

Das Modell beschreibt folgenden **Entscheidungsprozess**, der zwischen intuitiver und analytischer Entscheidung oszilliert: Der Entscheider befindet sich in einer komplex-dynamischen Situation und wird mit einem Problem konfrontiert (hier wird im Übrigen deutlich, dass die Trennung Problem/Aufgabe, s. Kap. Problemlösen, verschwimmt und nicht mehr gangbar ist). Er erfasst extrem rasch die Situation, indem er sie mit (durch Erfahrung mit anderen Problem-Lösungs-Situationen erzeugten) Mustern abgleicht und interpretiert. Diese Muster (patterns) passen mehr oder weniger genau zur aktuellen Situation, sind also prototypisch (als hohe Muster-Situations-Passung) oder nur vage Analogie (als geringe Muster-Situations-Passung, die den Entscheider nur grob an eine ähnliche Erfahrung erinnert)[1566]. Dieser rasche Abgleich erfolgt, wenn die Ähnlichkeit hoch ist, über den intuitiven Aspekteabgleich (sog. ‚feature matching') oder, wenn die Ähnlichkeit gering ist, durch analytisches, bewusstes, intuitionsentkoppeltes sog. ‚story building' per mentaler Simulation. Der Entscheider bricht das RPD-Entscheiden nur dann zugunsten rein formal-analytischen Vorgehens ab, wenn die Ähnlichkeit zwischen Situation und Erfahrungs-Muster extrem gering sind (dies erfolgt nur in 10% der Fälle)[1567]. An diesem Punkt stellt sich m.E. auch erstmals die Frage nach Chancen auf **Lernschleifen** (s.u.). Das Muster besteht erfassungsseitig aus schwachen Indizien (cues) und situationstypischen Erwartung (oder akut erlebten Anomalien[1568] dieser), sowie handlungsseitig aus direkt damit verbundenen plausiblen Zielen und Handlungsplänen 1 bis n (action scripts)[1569]. Diese werden ausgelöst, wenn er intuitiv (oder nur analytisch beim story building) Passung eines Musters feststellt. Im Fall hoher Ähnlichkeit (feature matching) entscheidet der Entscheider nicht, sondern weiß direkt und

1566 Vgl. Klein 1999 S. 90.
1567 Vgl. Klein 1999 S. 90; Klein 2008 S. 458, 2009.
1568 Ähnlich der Enkapsulierung; Vgl. Boshuizen & Schmidt 1992.
1569 Die Formulierung ‚Handlung 1-n'meint, nicht die 1-n Operationen in der übergeordneten Handlung, sondern alternative Handlungen als Wahl-Optionen, die allerdings in der ersten Stufe des RPD intuitiv ohne bewusste Abwägung gewählt wird.

eben ohne aufwändige Abwägungsphase von Handlungsalternativen intuitiv genau eine subjektiv (vermeintlich) angemessene Handlung (also ein Script). Erkennt der Entscheider ihm vertraute Anomalien zu den Erwartungen an die Situation wieder, unterbricht er die rein intuitive Phase und versucht diese Irritation aufzuklären, indem er aktiv mehr Informationen/Daten sucht, die Situation neu betrachtet und eben in eine analytische(re)[1570] Diagnose per stroybuilding eintritt. Passen Muster zur Situation, handelt er aber noch nicht physisch, sondern unternimmt eine gedankliche **Prüfschleife**. Hier sieht Klein den **zentralen Umschwung** zwischen erst intuitiver und nun analytischer Phase: Handlungs-Skripte werden durch bewusstreflexives mentales Simulieren evaluiert/abgeschätzt. Dies erfolgt entlang und getrieben durch mentale Modelle und in chronologischen (means-ends[1571]) Narrationen (wieder bewusstes storybuilding)[1572] (s. entspr. Kap. mentale Modelle). Folgen des Skripts werden so vorausgedacht. Sofern der Plan ihm für seine Ziele stimmig scheint, führt er das Script physisch aus. Stellt er bei der mentalen Simulation fest, dass es so nicht ausreichend zur Zielerreichung führen kann, variiert er oder wählt ein anderes Script, das er als ausreichend empfindet, das dann aber weniger mustertypisch ist. Wichtig ist die Formulierung ‚ausreichend': Hier bezieht sich KLEIN auf SIMONS ‚maximizing' oder ‚satisficing'[1573]. Der Experte sucht nicht die Ideallösung, sondern eine gangbare, befriedigende Lösung. Nun könnte man einwerfen, dass hier eben **doch** Abwägungen zwischen Optionen erfolgen. Diese Kritik wäre aber unzutreffend, da KLEINS RPD nicht aussagt, dass keinerlei Abwägung/Analyse erfolgt, sondern, dass keine Abwägung per **rational-formal**-analytischen Methoden oder Hilfsmitteln erfolgt. Die Analyse passiert also in wenigen Sekunden **non-formal** rein durch Vorstellung. Während die Analyse per Vorstellung (mentale Simulation) bewusst, abwägend, reflektierend abläuft, ist die vorgeschaltete Wahrnehmungs-/Wiedererkennungsphase per Mustervergleich (pattern matching) intuitiv, unbewusst und dem Problemlöser oft nicht artikulierbar (s. Kap. implizites Wissen)[1574]. Bezüglich dieser Doppelseitigkeit des Entscheidens in erstens schnell und unbewusste **Intuition** und zweitens langsam und bewusst abwägende **Analyse** sind sich KLEIN und KAHNEMAN einig[1575]. Dieses Modell der dialektischen Zweiteilung weicht im Übrigen vom rein intuitiven sog. blink-Modell (‚blink' meint während eines Augenaufschlags) des ‚Denkens ohne zu Denken' von GLADWELL ab[1576]. KLEIN meint hingegen: Rein intuitives Vorgehen ist zwar denkbar, wäre aber zu fehleranfällig und daher in praxi auszuschließen. Nur Analyse wäre zu langsam. RPD als Kombination aus Intuition und Analyse erfolgt bei ca. 90% aller Expertenentscheidungen in Feld[1577].

Allerdings bestehen auch **Limits**[1578] (Obergrenzen des sinnvollen Einsatzes) sowie **Barrieren**[1579] (behindernde Bedingungen) intuitiver Entscheidungsfindung im Sinne der RPD, die diese be- oder verhindern, z.B. **falscher IT-Einsatz**, Prozesse, Mangel an Expertise-Lernchancen (s. Fußzeile)[1580]. Bzgl. IT formuliert NOR-

1570 Hier ist m.E. nicht von einer Dichotomie, sondern von einem Kontinuum zwischen intuitiv und analytisch auszugehen,

1571 ‚Means-ends' meint Verkettungen aus Mittel und/zu Zweck (nicht IST-SOLL, sondern WEG-SOLL), wobei der erreichte Zweck wieder zum Mittel eines übergeordneten Zwecks werden kann. Vgl. dazu auch Lintern 2009.

1572 Integrierte Beschreibung aus zwei Quellen; Vgl. Klein 1999 S. 25ff.; Klein 2004 S. 28.

1573 Vgl. Simon 1957.

1574 Vgl. Klein 2008 S. 457f.; Vgl. Klein, Calderwood & Clinton-Cirocco 1986.

1575 Vgl. Kahneman 2003.

1576 Er nimmt zwar ähnliche Faktoren innerhalb der Intuition und ebenso eine Zweiteilung an, geht aber von unverbundenen Modi des Entscheidens (analytisch oder intuitiv) aus. Beides ist für ihn je nach Situation sinnvoll. Die Blitzentscheidung („snap decision") in Sekundenbruchteilen setzt bei Bedarf unbewusst-automatisch ein und wird sofort vom Subjekt akzeptiert. Vgl. Gladwell 2006. (Gladwell ist eigentlich studierte Historiker, arbeitet als Journalist und Berater und schreibt weitreichend rezipierte und rezitierte populär-wissenschaftliche Bestseller zum Thema Intuition – daher wird er hier trotz fehlender wissenschaftlicher Fundierung kurz mit aufgeführt).

1577 Vgl. Klein 2008 S. 458, 2009.

1578 Vgl. Klein 2004, S. 67 ff.

1579 Vgl. Klein 2004 S. 33 f.

1580 Limits intuitiver Entscheidungsfindung im Sinne der RPD: Zu komplexe und zu unklare Tätigkeiten, fehlende Expertise, bzw. Mangel an Chancen zum Expertiseaufbau, eine verzerrte Expertisebasis (vermutlich ist kognitive Verzerrung der Wahrnehmung (bias) gemeint), sowie das sog. ‚Mindset'-Problem der Routine. „Too often experienced workers can fall into a routine that blinds them to new possibilities"(Klein 2004 S. 70; Vgl. Klein 2004 S. 67 ff). Barrieren intuitiver Entscheidungsfindung im Sinne der RPD: Richtlinien, Regeln und Normen der Organisation/Firma, starre Prozesse „Don't try to replace intuitions with procedures" (Klein 2004, S. 86), immer rascher verlaufenden Wandel von Rahmenbedingungen (pace of change) im Generellen, sowie im Konkreten zu rapide Änderungen von Situationsbedinungen (rapid turnover) und darüber hinaus ‚scharfe' metrische Messungen und IT „Too often decision aids and smart systems are reducing their operators to clerks responsible for feeding data into systems (…) we have less time and fewer chances to achieve expertise in our current jobs compared to previous generations."(Klein 2004 S. 34; Klein 2004 S. 33f.). Diese Kritik wendet sich z.B. gegen Tognazzini, der empfiehlt, dass die Tätigkeits-

MAN ähnlich KLEIN: *„People have become slaves to their technology, servants of their tools"*[1581] (s. Kap. IT und Emotion bzgl. der Spannungen zwischen Nutzer und Computer). Passend zum Analysemodell gibt KLEIN überdies **Ratschläge** für erfolgreiche Entscheidungsfindung, z.B. in die Situationserfassung sollte mehr Aufwand gesteckt werden als in die darauf folgende Handlungsplanung und Analyse sollte symbiotisch zur Untermauerung von Intuition hinzugezogen werden (s. Fußzeile)[1582].

Ein **kritisch** zu denkender Punkt ist die Frage nach dem **Lernen** in KLEINs Modell: Während HOLZKAMP die Diskrepanzerfahrung als Ursache für den **Umschwung** der Handlungsart Arbeit **zur Handlungsart Lernen** annimmt (wegen einer Irritation als Empfinden von wollen aber nicht können leitet das Subjekt eine Lernschleife ein), **fehlt** dieser Umschwung allem Anschein nach bei KLEIN. Bei Irritationen durch analytische mentale Simulation oder auch vorab durch intuitives Anomaliewiedererkennen unternimmt der Mensch nach KLEIN eher ‚reflection in action' sensu SCHÖN. Er erfasst die Situation nochmal, wendet andere vertraute Ziel-Handlungsoptionen an, aber nicht neue – **lernt also nicht**. Es ist ein ‚mehr desselben', statt ‚neue Sichtweisen und Lernsprünge'. Er lernt weder intentional, noch inzidentell (s. Kap. Lerntheorie und Kap. didaktische Aspekte)[1583]. Ferner zielen KLEINs Trainings auf den Aufbau von Intuition[1584] auf situationsentkoppeltes Lernen ‚off the job', also auf Situationen außerhalb des RPD. Auch dies bestärkt die Annahme, dass ein Durchbrechen dieses Zyklus nicht mitgedacht wird und lässt vermuten, dass ein Lernkonzept im RPD-Modell fehlt. Die wäre eine erkenntnistheoretische Sackgasse. Vielleicht ist RASMUSSENs Modell der Entscheidungsleiter, die mentale Abkürzungen, aber auch Reflexionsphasen zeigt (s. entspr. Kap. Fehlerforschung) hilfreich, um Übergangschancen zu Lernschleifen zu suchen.

Seit 2003 fassen KLEIN et al. die Kompetenzen, Strategien und Phänomene des NDM auch unter dem Begriff **Makrokognition** neu zusammen. Diese Aspekte sind nicht neu, sondern nur neu sortiert. Ein abschließendes Konstrukt ist in Ansätzen skizziert: Makrokognition ist laut KLEIN ein Denken höherer Ordnung mit einem Set für die Entscheidung im Feld erfolgskritischer kognitiver Funktionen und den diese Funktionen begleitenden Prozessen. KLEIN sieht dies komplementär zur Mikrokognition, der Betrachtung elementarer kognitiver Denk-Einheiten, die im Fokus der meisten Laboruntersuchungen stehen[1585].

Abschließend bleibt festzuhalten, dass diese Aspekte des NDM und besonders das RPD als **zentrale Suchsonden in das sensibilisierende Konzept** eingehen müssen.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Intuition" sind:
Aspekte des Settings die Intuitionseinsatz beeinflussen:
Notwendigkeit von Wissen oder (nur) von Regelkonformität für erfolgreiches Handeln [Intu]
Strukturierungsgrad der Probleme [Intu]
Bestimmtheit, Dynamik, Reziprozität der Situationsentwicklung im Soziotechnik-System [Intu]
Bestimmtheit, Dynamik und Harmonie der Ziele [Intu]
Brisanz der Zeitressource, Umgang mit Stress [Intu]
Bedeutsamkeit/Wichtigkeit der Ergebnisse [Intu]
Menge der am Prozess oder Ergebnis Beteiligten [Intu]

Performanz des Nutzers gesteigert werden kann, wenn ihm die Software die für fast jede Tätigkeit notwendigen Schritte (Informationsdatensammlung, Bewertung und Entscheiungsfindung (Tognazzini betont aber, dass es ihm dabei um simple, regelhafte algorithmisch replizierbare Entscheidungen sensu Rasmussen, nicht um wissensbasierende, kreative Entscheidungen geht), Eingaben in den Computer) abnimmt und ihn so für andere Aspekte frei macht (Vgl. Tognazzini 2001). In Kleins Sicht wären dies massive Einschnitte in die Freiheitsgrade des Nutzers – und eben genau an den Stellen, die für den Expertiseaufbau bedeutend sind. Zwar wird von Tognazzini keine dogmatische Übernahme dieser Aspekte durch den Computer gefordert, sondern eine angemessene Unterstützung, aber dennoch ist die Sorge und Gefahr nachvollziehbar.

1581 Norman 2007 S. 94.

1582 Die erste Idee ist meist die beste (s. Stichw. single option); Analyse sollte symbiotisch zur Untermauerung von Intuition hinzugezogen werden; In die Situationserfassung (understanding the situation) sollte mehr Aufwand gesteckt werden als in die darauf folgende Handlungsplanung; Wünsche sollten nicht fälschlich als Intuition verstanden werden; Intuition muss überwunden werden, sobald sie Entscheider fehlleitet; Vorausschauendes Denken (think ahead) ist notwendig; Mehr Achtsamkeit für Intuitions-Barrieren ist notwendig; Ungewissheit bringt Aufregung/Spannung (excitement) in den Entscheidungsprozess; Die richtige Entscheidungsstrategie ist erfolgsentscheidend; Bei Entscheidungen sollten stets Experten konsultiert werden. Vgl. Klein 2004 S. 282 ff.

1583 Vgl. Holzkamp 1993, 2004; Klein z.B. 1999, 2004, 2008, 2009; Schön 1983.

1584 Vgl. Klein 2004.

1585 Funktionen sind: NDM, Sensemaking, Planen, Adaption, Problemerkennung und Koordination. Prozesse sind: Gemeinsames Verständnis wahren, mentale Modelle erzeugen, mentale Simulation und Storybuilding, Umgang mit Unsicherheit und Risiko, Identifikation von Hebelpunkten und Aufmerksamkeitssteuerung. Vgl. Klein et al. 2003; Klein 2009.

Aspekte der Person die Intuitionseinsatz beeinflussen:
Domänen-Wissen des Entscheiders; Wissen um Konzepte, um Prinzipien und um Entscheidungsregeln [Intu]
Kompetenz des Entscheiders bzgl. des Hilfsmittel-Instrumentariums [Intu]
(Notwendigkeit der) Vermittlung oder selbstgesteuerte Aneignung von Wissen zu Domäne und Instrumentarium [Intu]
Grad des Interesses und der Neugier an Domäne und Problemen [Intu]
Einstellung zu Innovationen und Neuerungen (Offenheit oder Verweigerung) [Intu]
Definition d. eigenen Tätigkeit als Ausführen v. definierter Anweisungen o. als selbstwirks. Entdecken v. Lösungen [Intu]
kognitive Belastung, Über- oder Unterforderung und Erschöpfung bei der Tätigkeit (Grenzen der Rationalität) [Intu]
Umgang mit Emotion (z.B. Selbstwert, Zufriedenheit, Unterbinden von Emotion, Angst) [Intu]
Verhältnis von perfektionistischem (maximizing) zu gangbar-ausreicheindem (satiisficing, muddling) Handeln/Ergebniss [Intu]
Explizierbarkeit und Begründbarkeit der Entscheidung (Faktoren nennen können, in Argumentationskette fassen); Umgang mit Absicherung, Beweisführung (Selbstevidenz der Intuition, Nutzung deduktiver Theorien, Ergebnismessungen) [Intu]
Situationserfassung, Entscheidungs- u. Handlungsstrategien ü. Muster; Situations-Assessm., sensemaking und awareness:
Linearität oder iterative Zirkulärität des Vorgehens (zwischen Handeln und Situations-Rückmeldung/Ergebnis) [Intu]
Umgang vor u. nach Handl. m. kogn. Reflexion, (Bewusstmachen o. Erleiden kogn. Verzerrung), emot. Reflexion (Bewusstmachen o. Erleiden eigener Bedürfn. als Bias); Verhältnis v. u. Umgang m. involvierter Nähe u. reflex. Distanz z. Objekt [Intu]
Verhältnis v. invest. Zeit in Situationserfassung, Planung, Handlung, Evaluation; Detaillierungsgrad d. Situ.-Erfassung [Intu]
Umgang m., Verhältnis u. Vertrauen in intuitive Heuristiken VS ration. Analyse; Verhältnis v. sofortiger subjekt. Offensichtlichk. d. Lösung u. syst. Analyse d. Situation (Oszillation o. Trennung zw. Intuition u. Analyse); Umgang m. Lösungsalterna. im Planungsprozess (kontrastiv- bilanzierende Lösungalternativenabwägung), Bewertungen d. Lösbarkeit [Intu]
Umgang mit Intuition durch IT, bzw. Umgang mit IT durch Intuition (z.B. awarenessgerechte IT-Hilfen: Wahrnehmung, Verständnis und Indizien-Synthese, Zukunftsprognose; Abtrennung vom Situationserleben) [Intu]
Umgang mit Analogiebildung und Wissenstransfer [Intu]
Umgang mit Plausibilität von Situation und Zielen [Intu]
Umgang mit Indizien und deren Relevanz (Sichtbares und Unsichtbares erkennen) [Intu]
Umgang mit Erwartungen und Anomalien [Intu]
Umgang mit Handlungs- oder Ereignisalternativen und ihrere typischen Denkbarkeit (noch nicht simuliert, nur erinnert) [Intu]
Mentale Simulation, mentale Modifikation von Handlungen und Storybuilding (als Pre-Evaluation vor Handlung; Projektion des Zukunftsverlaufs oder als Evaluation erfolgter Handlung/Ereignisse (ggf. Experten-Blindheit bei Routinen) [Intu]
Bewertungen der Dringlichkeit [Intu]
Hebelpunkte [Intu]
Holistisches Erfassen der Situation, Gestalt, big picture [Intu]
Geschichten zu Fällen pointiert aus Erfahrung kontruieren und weitergeben (Storytellig) [Intu]
Schlussfolgern per Analogie und Metapher [Intu]
Umgang und Erkennen von Barrieren oder Lücken in Planung und Handlung [Intu]
Umgang mit Statistik und Zahlenmengen [Intu]
Intuition und Gemeinschaft:
Geteilte mentale Modelle in Teams, Austausch mit anderen Experten (Effekte für kognitive und emotionale Be-/Entlastung und Handlungsfähigkeit); Grad d. Deckung d. ment. Modelle (konstruktive Ergänzung o. rigide Abschottung erzeugend) [Intu]
Grad d. Expliziertheit v. Abstimmungssprozessen (Nutzen u Risiken des impliziten, unbesprochenen common ground) [Intu]
Inhalte gemeinsamer Abstimmungs- und Feedbackprozesse und ausgelassene Inhalte (Wissen, Gewordenheit und gegenseitige dynamische Erwartungen an Kooperations-, Kommunikations- und Koordinationsweisen, Rollen, Funktionen und Handlungsweisen bzgl. Situation, Zielen, Methoden und Instrumente) [Intu]
Erleben v. u. Umgang m. Abstimmungsfehlern, -Konflikten o. -Scheitern (ggf. als Lernen auslösende Diskrepanzerfahr.) [Intu]
Verhältnis v. u. Umgang m. intui. Strategie VS Prozessstandards u. Regeln der Firmen-Organis. (Einbettung o. Blockade) [Intu]
Verhältnis von Hierarchie und intuitiver Entscheidungen [Intu]

2.3.9 Fehler-Forschung und Human Factors

Fehler lassen sich aus mehreren analytischen Perspektiven nachvollziehen, um ihre innere Logik besser zu erschließen. Dazu wird der Begriff ‚Fehler' aufgefächert. Individuelle, sozial-organisationale und technische Faktoren werden eingeführt. Fehler werden z.B. nach Performanz-Leveln, zeitlicher Abfolge im Entscheidungsprozess und riskantem Abkürzungspotential durchleuchtet. Letztlich werden Folgerungen für IT-Design und Didaktik knapp aufgeführt.

Als erstes ist eine wiss. Definition des Alltagsterms ‚Fehler' notwendig. HOFINGER[1586] definiert **Fehler** in Anlehnung an z.B. REASON[1587] als:

> *„eine Abweichung von einem als richtig angesehenen Verhalten oder von einem gewünschten Handlungsziel, das der Handelnde eigentlich hätte ausführen bzw. erreichen können."*[1588]

1586 Knappe, aber doch umfassende Darlegungen zu Fehlern finden sich bei Hofinger 2003 und 2008.
1587 Vgl. Reason 1990.
1588 Hofinger 2008 S. 37.

Für das Konstrukt ‚Fehler' sieht sie sechs Punkte als zentral[1589]: Menschen machen Fehler, Maschinen machen keine Fehler, sie können nur defekt oder falsch programmiert sein. Fehler können im Handlungs-Prozess oder im Handlungs-Ergebnis auftreten. Fehler setzen Intentionen/Ziele voraus, die nicht wie geplant ausgeführt oder nicht erreicht werden. Fehler setzen immer voraus, dass Wissen und Können für eine richtige Handlungsausführung vorhanden war und jemand ihn potentiell vermeiden könnte. Einen Fehler zu benennen ist immer Folge einer Bewertung, keine Tatsache – die Frage ist, wessen Bewertung. Ob eine Handlung ein Fehler ist, kann nicht immer trennscharf, sondern oft nur über einen Toleranzbereich gewertet werden[1590]. Hingegen ist ein **Irrtum** definiert als das Nicht-Erreichen eines intendierten Handlungs-Ergebnisses, weil **kein Wissen** dazu vorhanden war[1591]. Wer etwas falsch macht, weil Wissen fehlt, begeht ergo keinen Fehler. Auch Probieren ohne Ziel kann keinen Fehler erzeugen[1592]. Organisationstheoretisch stellt sich darüber hinaus stets die Frage, ob Wissen gar nicht oder nur beim falschen, weil abwesenden Mitarbeiter vorhanden war. Dies ist die Frage der **interpersonalen Vermittlung** des Wissens. HOFINGER berichtet: *„Der Anteil ‚menschlichen Versagens', also fehlerhaften Handelns wird in Luftfahrt, Medizin, Anlagentechnik, Kraftwerken u.a. regelmäßig auf 60 bis 80% aller Unfallursachen geschätzt."*[1593]. Dies öffnet den Blick dafür, dass Fehler begangen werden können, obwohl man es hätte ‚besser wissen' müssen (normative Frage nach Verantwortlichkeiten), oder ob man es ‚trotz bestem Wissen' gar nicht wissen konnte[1594]. Fehler können auch Folge einer kognitiven oder emotionalen **Verzerrung** (Bias) durch unpassend genutzte (normalerweise nützliche) **Heuristiken** (s. Kap.) sein. Dabei ist es wichtig zu bedenken, dass Heuristiken prinzipiell für menschliches Denken notwendig sind, weil sie es erlauben, kognitiv konservativ und so sparsam zu sein. Sei vereinfachen Komplexität auf eine mit den begrenzten Ressourcen aushaltbare Größe oder sichern durch **Schutzmechanismen** ein Mindestmaß Kompetenzempfinden[1595].

HOFINGER kritisiert eine Sicht auf Fehler, die in Ingenieurwissenschaften oft eingenommen wird (z.B. von HAGEN & MAYS[1596]: Man fragt (nur), ob die Handlung korrekt oder falsch ausgeführt wird, aber nicht nach der **dahinterliegenden Intention**[1597] (Hier ist die psychologische Sicht deckungsgleich mit der lerntheoretischen Frage nach Bedürfnissen, Interessen, Zielen, Begründungsmustern).

Die Chance zur **Vermeidung von Fehlern** liegt in den sog. ‚human-factors' bzw ‚crew-ressources'. Dies sind nicht-fachlich gebundene Fähigkeiten der Wahrnehmung und Informationsverarbeitung, Entscheidungsfindung, Kommunikation und Führung von Teams und deren Mitgliedern[1598]. Fehler-Forscher untersuchen Fehler vorrangig hinsichtlich der Frage nach Sicherheit und Unfallvermeidung und fragen dabei nach Fehlerklassifikationen und -gründen. Ein zentrales Axiom der Forscher ist, dass Fehler nie Zufallsprodukte sind, sondern stets **Gesetzmäßigkeiten** der Informationsverarbeitung oder Motivation unterliegen. Sie erfassen Makro- und Mikroebenen: Sie nutzen ein gemäßigt kognitivistisches Menschenbild und betrachten dabei zwar eher Individuen statt, wie die Hochverlässlichkeitsforschung, Gruppen und Organisationen, überwindet aber die früher oft anzutreffende Schuld-Zuschreibung an Individuen (sog. ‚naming, blaming, shaming'). Ferner beziehen sie Kontexte ein. So wird tieferes Verstehen der Fehlergenese erreicht[1599].

1589 Vgl. Hofinger 2008 S. 37f., Zapf, Frese & Brodbeck 1999 S. 398.
1590 Vgl. Senders & Moray 1991.
1591 Vgl. Hofinger 2008 S. 37f.
1592 Vgl. Zapf, Frese & Brodbeck 1999 S. 399.
1593 Hofinger 2003 S. 5.
1594 Vgl Hofinger 2008 S. 38.
1595 Vgl. Hofinger 2008 S. 51f.; Dörner 2000.
1596 Vgl. Hagen & Mays 1981 S. 316.
1597 Vgl Hofinger 2008 S. 38.
1598 Vgl. Mearns et al. 2001 S. 377ff.
1599 Vgl Hofinger 2008 S. 38ff.

Die Fehlerforschung differenziert **Schweregrade** von Ereignissen[1600] absteigend als Unfall, Zwischenfall oder Friktion (Def. s. Fußzeile). Nun zu sog. ‚**kritischen Situationen**', die der raumzeitliche Moment der Entstehung von Unfall, Zwischenfall oder Friktion sind. Die systemische Perspektive der ‚kritischen Situationen' soll die Vorhersehbar- und Planbarkeit von Fehlern, bzw. Prä- und Interventionen ermöglichen:

> *„Kritische Situationen beschreiben den Übergang eines Systems von einem Zustand in einen anderen. In diesen Phasen ist das System instabil und beeinflussbar (später wieder stabilisiert, Anm. HL). Der Übergang kann durch interne Dynamik des Systems (menschlich oder technische Akteure, Anm. HL) oder durch externe Ereignisse, die aus der System-Umwelt auf es einwirken, gestartet werden. Was jeweils als System beschrieben wird, hängt von dem Zweck der Beschreibung ab; die handelnden Menschen sollten in jedem Fall als Teil des Systems verstanden werden, ihr Denken und Handeln ist also Teil seiner Eigendynamik.(…) Krisen sind gekennzeichnet durch längeres Verharren in der Instabilität.*[1601]

Der Beginn einer kritischen Situation ist das Auftreten eines Zwischenfalls oder einer Handlung, die **Wahlmöglichkeit und danach Verzweigung** in Denken, Handeln und Ereignissen ermöglicht oder (normativ bezogen auf Systemsicherheit) erfordert. Die kritische Situation ist eher eine Phase als ein Zeitpunkt, da der Handelnde Bewusstwerdung bis zur Handlung durchläuft. Zentral ist der in der Situation klar definierte, trennscharf abgrenzbare Entscheidungspunkt. Faktoren und Anforderungen, die die kritische Situation beeinflussen und die je nach Umgang damit positive oder negative Folgen erzeugen, sind (im Vergleich zur Krise) klar beschreibbar und erkennbar[1602]. Kritische Situationen werden nach ihrer **Planbarkeit** und entsprechender **Trainierbarkeit** der mentalen Modell in **drei Level** gegliedert: Geplantes; Ungeplantes, aber Vorhersehbares; völlig Unvorhersehbares (Def. s. Fußzeile). Dies ist keine Stufen-Abfolge. Es sind voneinander unabhängige, aber nicht trennscharfe Level[1603]. Hochleistungsforschung erschließt dieses weiter (s. entspr. Kap.). Das Konstrukt ist auch der Trennung von Aufgaben und Problemen der komplexen Problemlöseforschung sehr ähnlich (siehe entspr. Kapitel). Doch ist auffällig, dass Expertise und intuitives Agieren, wie bei z.B. KLEIN, SIMON oder GIGERENZER, nicht erwähnt werden.

Neben der groben Klassifikation von kritischen Situationen und Fehlern bestehen **auch feinere Differenzierungen** für Fehler. Eine geschlossene Klassifikation von Fehlern existiert zwar nicht, doch mehrere Modelle leisten eine für Analysen ausreichende Typologie. Fehler werden von SENDERS & MORAY[1604] nach dem **Ort ihrer Ursache** unterteilt: **Exogene** Fehler liegen außerhalb der handelenden Person[1605]. **Endogene** Fehler liegen in der Person[1606]. Die technische Seite von Fehlern, also die ‚**Fehler der Maschine**' ohne menschliche

---

1600 Vgl. Hofinger 2008 S. 44; Weick & Sutcliffe 2007; Dörner 2000: Unfall (accident) meint ein unerwünschtes Ereignis, das Schaden erzeugt. Zwischenfall (incident) meint ein unerwünschtes Ereignis, das keinen oder nur Minimal-Schaden erzeugt. Minimal-Ereignis, auch Friktion genannt, meint eine unscheinbare Abweichung vom Prozess-Standard, die schnell und schadlos korrigierbar ist. Aber gerade wegen dieser Unscheinbarkeit kann sie ohne Korrektur zu Zwischen- oder Unfällen werden.

1601 Badke-Schaub et al. 1999 S. 2f.

1602 Eine ‚Krise' ist ein Makro-Begriff abstrakten Inhalts mit typisch dynamischem Verlauf. Die hier im Zentrum stehende ‚kritische Situation' ist ein kleinerer, konkreterer Meso-Begriff. Kritische Situationen können gesondert oder auch in Krisen eintreten, wobei die meisten Phasen in Krisen gerade keine kritischen Situationen sind, da Handeln nicht (mehr) zu Zustandsänderungen des Systems führt, sondern das System selbstbezüglich und eigendynamisch weiterläuft. Vgl. Badke-Schaub et al. 1999.

1603 Vgl. Badke-Schaub et al. 1999. (1.) Level 1: vorhersehbare, geplante und relativ stressfreie, bekannte Aufgaben, in definierten Routineprozessen. Notwendig ist nur erhöhte Aufmerksamkeit und systematisch-fortlaufende Überprüfung der gegebenen und zu erwartenden System-Faktoren auf Anomalie (alert- und awareness). Diese Stufe wird oft mit technischen Hilfmitteln gut unterstützt (z.B. Narkoselegung). Dies ist gut erlernbar über institutionelle Ausbildung und Routineerwerb. Mitarbeiter lernen so Level-2-Ereignisse zu erwarten. (2.) Level 2: vorhersehbare, aber ungeplante Ereignisse, die die Gefahr erhöhen. Da man ein mentales Modell zur Situation hat, kann man realtiv angemessene Routine-Maßnahmen vorbereiten und dann einleiten. Auch diese Stufe wird oft mit technischen Hilfmitteln gut unterstützt (z.B. Versagen Landeklappe Flugzeug). Trainierbarkeit besteht durch Routineerwerb, Teamkoordinationsstärkung und Belastbarkeitserhöhung. (3.) Level 3: unvorhersehbare und ungeplante Ereignisse, in denen die Akteure nich auf passende erlernte Routinen rückgreifen und diese anpassen können (werden Routinen fälschlich für passend gehalten, sind Fehler wahrscheinlich). Sie müssen neue Problemlösungen finden, statt bekannte Aufgaben zu bearbeiten. Besonders der Charakter der Überraschung ist bedeutend, da durch Überraschung in Verbindung mit mangelnden Handlungsideen Hilflosigkeits-Gefühle eintreten können. Auch Kompetenz-/Selbstschutzmechanismen, die zum Ignorieren von Informationsaufnahme führen, können greifen (Vgl. Stahlberg et al. 1985). Eine technische (algorithmische) Vorsorge ist hier unmöglich. Spezifische Notfall-Strategien müssen erlernt werden. (z.B. gestrandet auf der einsamen Insel). Trainierbarkeit bedeutet hier Kreativität schulen, Problemlöseverfahren kennen, Stressmanagement lernen.

1604 Vgl. Senders & Moray 1991.

1605 Dies sind Organisationsfaktoren wie Sicherheitskultur, Umsatzziele oder Zielprioritäten; Faktoren der nahen Arbeitsumgebung wie Lärm, Zeit, Ergonomie, Ressourcen oder Geräte; Tätigkeitsfaktoren wie Komplexität und Struktur; Team-Faktoren wie Kommunikationsregeln, Erfahrung und Führung. Vgl. Ebd.

1606 Dies sind physiologisch-biologische Aspekte, individuelles Wissen, Fertigkeit, Fähigkeit, ontogenetische Informationsverarbeitungs- und Motivationsregulations-Mechanismen. Vgl. Ebd.

Anteile, klassifiziert CHAPANIS (bereits in den 50er Jahren, aber heute noch aktuell)[1607]. Er listet drei Fehlerklassen (diese stehen mir HOLLNAGELS u.g. Klassen nicht in Bezug): **systematische**[1608], **zufällige**[1609] und **sporadische** Fehler[1610]. Auch MEISTER erfasst die technische Seite von Fehlern, greift aber in einem **hybriden Modell** ebenfalls Fragen der menschlichen Denklogik auf. Er unterscheidet Design-, Bau-, Installations- und Instandhaltung-, sowie Bedienungs-Fehler[1611].

Zu den hier im Fokus stehenden **Fehlern des Individuums** finden sich aber auch folgende **vertiefenden Analysekonstrukte**. HOLLNAGEL[1612] trennt für die ‚menschliche Seite' des Fehlers nach zugrundeliegender, unsichtbarer **Ursache** als Fehlerart (Genotyp[1613]) und nach beobachtbarer **Erscheinung**, der Fehlerform (Phänotyp[1614]). Eine Fehlerart kann diverse Fehlerformen erzeugen. Diese Teilung lässt es zu, dass nicht Personen als Schuld- und Fehlerursache stigmatisiert („jedes Problem hat ein Gesicht"), sondern dahinterliegende Muster individuell bis gesellschaftlich erkennbar werden[1615]. NORMAN schlüsselt **Fehlerursachenebenen** auf. Er stellt die sog. ‚activation-trigger-Theorie' auf. Sie besagt (entsprechend seines Konstrukts mentales Modell, s. entspr. Kap.), dass Wahrnehmen und Handeln in subjektiven, selbsterzeugten Mustern erfolgt. Ein spezifisches Muster wird aktivert, wenn entsprechende Signale wahrgenommen werden (wenn es dadurch angemessen getriggert wird) und ein angemessener Aktivierungsgrad besteht. Er trennt somit analytisch das sog. ‚Wissen im Kopf' vom ‚Wissen in der Welt', das erst durch Musterwiedererkennen erschlossen werden muss (s.u.). NORMAN differenziert die zu gestaltenden Elemente des Erschließens aus in sog. ‚**signifiers**', resp. ‚**affordances**' (Def. s. Fußzeile)[1616], ‚constraints' und ‚mappings' (s. auch Kap. IT-Design)[1617]. NORMAN definiert 4 Arten mentaler Gründe, die einen Menschen dazu führen/ihn darin begrenzen, bestimmte Ideen und Handlungen – in einem Objekt oder einer Situation ‚wiederzuerkennen'. Dies sind sog. ‚**constraints**'[1618] (Def. s. Fußzeile) als Bindeglied (‚mapping') zwischen mentalem Modell und Handlungs-Objekt. Constraints sind sowohl Leitstrahl für den Nutzer beim Handeln, als auch Gestaltungshilfe für den Designer, die er nutzen oder verletzen kann (und so Missverstehen zwischen Nutzer und Produkt provoziert). Die Aufgabe des Designers ist es also, über diese Constraints (aber auch über z.B. Signifiers) ein passendes sog. ‚**mapping**' zwischen Objekt und mentalem Modell des Nutzers zu erreichen[1619]. Dies tut er, um die Relationen von Aktion und Reaktion zu vermitteln. Es erzeugt natürliche (in-

1607 Vgl. Chapanis 1951, zitiert in Hofinger 2008.

1608 Dies sind immer wieder an/in identischer Stelle/Weise auftretende Fehler. Die Ursache ist auffindbar. Zu beseitigen sind sie durch Prozess- oder Werkzeugveränderungen und Training. Vgl. Ebd.

1609 Dies sind Fehler an diversen Stellen und mit diversen Ursachen. Sie sind nicht verhinderbar, nicht oder kaum rückverfolgbar. Aber die Folgen sind abfederbar durch zusätzliche Sicherheitssysteme und somit ist Redundanzsteigerung der Sicherheitsvorkehrungen möglich (z.B. fail-safe-systems – bei Fehler fährt sich System sicher herunter). Vgl. Ebd.

1610 Dies sind Fehler an diversen Stellen und Ursachen, die selten und ohne Muster auftretend, daher nicht oder kaum rückverfolgbar sind. Daher sind sie kaum verhinderbar, kaum abfederbar. Vgl. Ebd.

1611 Vgl. Meister 1971, zitiert in Hofinger 2008. Design-Fehler: Bei der Konstruktion wurde nicht auf menschliche Eigenschaften geachtet. Bau-Fehler: Das System ist nicht so gebaut wie konstruiert. Installations- und Instandhaltung-Fehler: Das System ist nicht korrekt installiert oder gewartet, bzw. repariert. Bedienungs-Fehler: Das System wird nicht entsprechend der Intention bedient.

1612 Vgl. Hollnagel 1993, Hofinger 2008 S. 44f.

1613 Das WARUM, das nur theoriegeleitet aufgeschlüsselt werden kann (z.B. handlungs-, handlungsregulations-, motivations-, informations-, oder organisationstheoretisch).

1614 Das WAS (z.B. Stelle des Fehlers im Problemlöse-Prozess).

1615 Vgl. Hofinger et al. 2008 S. 213

1616 Bzw. früher ‚affordances', später korrigiert in ‚perceived affordances', differenziert in ‚affordances' und ‚feedback' vom Objekt nach der Handlung, dann weitergeführt zu ‚(social) signifiers'.‚Affordances' meint die Eigenschaft eines Objekts dem Nutzer des Objekts bei der Betrachtung durch seine Gestaltung zu bestimmten Handlungsvarianten mit dem Objekt aufzufordern. Auch zeigen die affordances aktuelle und potentielle Zustände des Objekts an. Dies hat der Designer dem Objekt gezielt oder versehentlich-unbedacht gegeben. Das Objekt gibt einen mehr oder weniger leicht entschlüsselbaren Hinweis. Z.B. eine Computermaus hat Knöpfe, die man betätigen kann, weil sie sichtbar sind, ein Stuhl sieht aus, als könne man auf seiner horizontalen Fläche sitzen. Dies gilt für analoge, als auch für digitale Produkte, z.B. Türen oder Websites. Vgl. Norman 1988, 2010.

1617 Vgl. z.B. Norman 1988, 2007, 2008, 2010.

1618 Vgl. Norman 1988 S. 82ff. Die vier Arten von constraints/Beschränkungen sind: (1) physikalisch: bestimmte Ideen oder Handlungen sind z.B. räumlich nicht möglich, etwas passt nicht (mit einem Hammer kann man keine Schrauben eindrehen). (2) semantisch: die Bedeutungszuschreibung zu einem Objekt oder einer Situation bestimmt die Umgangs-Alternativen damit (ein Dosenöffner ist nicht zum Hämmern da, obwohl man könnte). (3) kulturell: Ideen und Handlungoptionen zu einem Objekt oder einer Situation beruhen auf soziokulturell akzeptierten Konventionen (Dosenöffner sollte man in diesem Haushalt nicht nutzen, weil wir grundsätzlich keine Lebensmittel aus Dosen essen). (4) logisch: basale Regel der Logik leiten Idee und Handlung (natürliche „mappings": links-rechts wird auch links-rechts in der Nutzeroberfläche abgebildet; bei der Folge A-B-D vermisst man das C; was anfängt, muss auch enden – Anspruch nach Gestaltschließung).

1619 Vgl. Norman 1988 S. 75f. Die von Norman und später Nielsen erzeugten diversen Design-Prinzipien sind an dieser Stelle nicht relevant und werden daher ausgelassen. Vgl. z.B. Norman 1988, 2007; Nielsen 1993.

tuitive) oder unnatürliche, unlogische, inkonsistente, schwer verstehbare mappings (z.B. Dreifach-Lichtschalter die zwei Lampen steuern sollen). So entstehen die sog. **Kluft** (‚gulf') der Ausführung (was kann ich damit tun?) oder die Kluft der Evaluation (was ist warum passiert?). Des Weiteren trennt NORMAN **Tätigkeits-Strukturen** in tief-flach und weit-eng und zeigt, dass Nutzer bei nonintuitivem Design ggf. riskante Umweg-Lösungen, sog. ‚**workarounds**' suchen und nutzen (dies ähnelt HOLZKAMPs defensivem Lernen, s. Kap.)[1620]. Er erstellt ferner auch ein Modell der Handlungs-Schritte (sog. ‚action cycle')[1621] und führt die Unterschiede zwischen automatischem Verhalten und bewusster Überlegung/Handlung aus. Diese beiden Punkte wurden aber bereits an anderer Stelle ausreichend erörtert und sollen hier ausgelassen werden. NORMAN unterteilt dieser Logik folgend Fehler (errors) in gezielt-bewusste, schwerer korrigierbare Schlussfolgerungsfehler, sog. ‚**mistakes**' und ungewollte, leichter zu behebende Flüchtigkeitsfehler, sog. ‚**slips**'. Durch die Trennung sind sowohl besseres Verstehen der Subjekte, als auch begrenzt Präventiv-Maßnahmen möglich[1622]. REASON unterscheidet slips später nochmals in Aufmerksamkeitsprobleme (slips) und Gedächtnisprobleme, sog. ‚**lapses**'[1623].

NORMAN zeigt den **Zusammenhang der Fehlerarten mit didaktischen Design-Entscheidungen**: *„When someone makes an error, there usually is good reason for it. If it was a mistake, the information available was probably incomplete or misleading. The decision was probably sensible at the time. If it was a slip, it was probably due to poor design or distraction."*[1624]. ‚Slips' benötigen also Optimierung der Usability (Ergonomie), ‚mistakes' brauchen Optimierung der Utility (Funktionalität) von Software. Dies entspricht ferner der Trennung in syntaktische und semantische Aspekte (s. Stichwort Verständlichkeit). NORMANs Schüler NIELSEN hat seine Forschung weitergeführt, sich aber auf Usability-Aspekte spezialisiert und die Branche maßgeblich geprägt. Nicht zuletzt dadurch hat m.E. die ganze Branche der Usability-Designer die Funktionalitätsfrage sukzessive in den Hintergrund geraten lassen (s. entspr. Kap.).

RASMUSSEN erstellt eine (kognitive) **Fehler-Folge**-Liste, die Analysen von Routine-Fehlern in Soziotechniksystemen (Flugzeuge, Produktionsmachinen, etc.) ermöglicht[1625]. Fehler erfolgen in diesen sechs Handlungs-Phasen:

- Informationsphase, bzw. Informationsfehler: Kann man Anzeichen, Hinweise auf Systemstatus erkennen?
- Diagnosephase, bzw. -fehler: Ist aufgrund dieser Hinweise die Diagnose über den Systemstatus korrekt?
- Zielphase, bzw. -fehler: Ist das Ziel für diese Diagnose korrekt gewählt?
- Strategiephase, bzw. -fehler: Ist die Strategie für dieses Ziel korrekt?
- Prozedurphase, bzw. -fehler: Sind die Handlungsschritte für die Strategie korrekt?
- Ausführungsphase, bzw. -fehler: Sind die Ausführungen der Handlungsschritte korrekt?

1620 Vgl. Norman 1988.

1621 (1) Zielbildung: was will ich erreichen? (2) Zielbezogene Intentionsbildung: was werde ich nun tun? (3) Intentionsbezogene Aktionen definieren: welche Teilschritte werde ich tun? (4) Aktionen ausführen: ich handle jetzt! (5) Wahrnehmung der veränderten Situation: was sehe, fühle, rieche, höre ich? (6) Interpretation der Wahrnehmung: was hat sich verändert? (7) Evaluation der Interpretation: ist das gut? Bin ich am Ziel? (8) Wieder Zielbildung: was will ich nun erreichen? Vgl. Norman 1988 S. 45ff.

1622 (A) mistakes sind jenseits der Schemata liegende falsche Entscheidungsprozesse. Sie passsieren durch bewusstes, schlussfolgerndes Denken. Man beabsichtigt eine für die Problemlösung ineffektives Ziel zu erreichen (und unternimmt ferner als Folgefehler eine ineffektive Handlungsprozedur). Ein falsches Vorhaben, darin aber ein korrekter Handgriff. Mistakes sind kapitale Fehler und schwer bis unmöglich zu erkennen. (B) slips sind Schemaaktivierungen, die falsch ablaufen. Sie passieren im unbewussten, automatisierten Handeln. Man beabsichtigt eine für die Problemlösung effektives Ziel mit effektiver Handlungsprozedur (hat als das korrekte Ziel und die korrekte Maßnahme), führt sie aber versehentlich falsch aus. Ein korrektes Vorhaben, darin aber ein falscher Handgriff. Slips sind Kleinigkeiten und schnell feststell- und beseitigbar. Er definiert 6 Arten von slips: (1) Capture: Wenn zwei Handlungen sich in ihren ersten Schritten sehr ähnlich sind, rutscht der Nutzer bei Ablenkung unbemerkt in die vertrautere, häufiger ausgeführte Handlung ab (am Wochende zum Supermarkt fahren wollen, aber versehentlich den Weg zum Büro einschlagen). (2) Description: Durch Ablenkung macht der Nutzer die korrekte Handlung leider am falschen Objekt (beim Kochen den Salat in den Ofen stellen, den man in den Kühschrankstellen will). (3) Data-driven: (Sensorische oder faktische) Informationen werden vom Nutzer unbemerkt aufgenommen und unpassend in Handlung eingefügt (man wählt Nummer am Telefon, sieht auf die Uhr und wählt die Uhrzeit mit in die Telefonnummer). (4) Associative activation: Gedanken werden vom Nutzer unbemerkt in unpassend Handlung eingefügt (ähnlich dem vorigen Punkt)(Man denkt sich ein Passwort aus und erkennt später, dass es die Bank-PIN ist). (5) Loss of Activation: Mitten in der Handlung Handlungsintention vergessen (In den Keller gehen und nicht mehr erinnern können, was man dort will). (6) Mode: Handlung, die in Betriebs-Modus A Funktion 1 hat, hat in Betriebs-Modus B Funktion 2. Dieses wird verwechselt. (Eine falsche Tastenkombination am Computer drücken, weil sie in Programm A Kopieren, in Programm B aber Speichern bedeutet) Vgl. Norman S. 1988 105ff. Norman wird ferner auch mit einem anderen Werk vergleichbaren Inhalts in Hofinger 2008 zitiert.

1623 Vgl. Reason 1990, zitiert in Hofinger 2008.

1624 Norman 1988 S.131.

1625 Vgl. Rasmussen 1982, zitiert in Hofinger 2008.

Die Schritte sind nicht zwingend, sondern erlauben Abkürzungen für den Arbeiter und damit weiteres Fehlerpotential (s.u.). Die letzten beiden Schritte betreffen m.E. übrigens eher Aufgabenlösen, resp. Routine, die vorherigen eher Problemlösen. RASMUSSEN entwickelt die Liste weiter. Er unterscheidet nun drei nicht trennscharfe Ebenen, in denen **Handlungen qualitativ anders reguliert** werden. Er nennt es **Level der Performanz**[1626]. Welche der drei Level vom Subjekt gewählt wird, hängt vom Zustand der Aufmerksamkeit sowie der Ausbildung[1627] ab. Ausgangspunkt ist stets die Informationsaufnahme aus einer Informationsquelle (z.B. aus Computer oder Bauteil), die auch je nach Ebene anders erfolgt. Mit steigender Stufe kommen mehr, bzw. elaboriertere kognitive Operationen dazu[1628]. Auch dieses Konstrukt ist kognitiv-rational und argumentiert ohne emotionale Anteile wie z.B. Widerstand. Die drei Level sind:

- **Fertigkeitsbasierte Performanz** (**skill-based**[1629]): Direkt reagieren. Basierend auf einer Information werden Handlungen automatisiert-routinisiert-unbewusst und flüssig mit geringem geistigen Aufwand aufgerufen und ausgeführt. *„it depends upon a very flexible and efficient dynamic internal world model"*[1630]. Diagnose ist unnötig.
- **Regelbasierte Performanz** (**rule-based**): Heuristiken nutzen und Standardprozesse abgehen. Wegen fehlender oder nicht eindeutiger Information erfolgt eine flache Diagnose, Diagnose ergibt ein bekanntes, typisches Diagnose-Ergebnis für bekannte Situationen. Passend zu einer begrenzten Zahl vertrauter, typischer Diagnose-Ergebnissen bestehen bekannte Prozeduren (sog. ‚if-then-else-Relationen'). Erst erfolgt bewusste Prozedurauswahl (Regelauswahl), dann Handlung.
- **wissensbasierte Performanz** (**knowledge-based**): Fehlerdiagnosen und Problemlösen. Wegen Mangel an Information zur Situation erfolgt bewusste Diagnose. Doch weil das Diagnose-Ergebnis nicht zu typischen Diagnose-Ergebnissen passt und daher auch Mangel an passenden Prozeduren besteht, muss die Entwicklung einer neuen Strategie und ggf. auch eine neue Zielsetzung erfolgen (Wissenserzeugung). Daraus müssen dann neue Prozeduren und Handlungen gebildet werden. Dieser zeitintensive Prozess ist aus der Perspektive der Maschine, bzw. der der Betreiber einer technischen Anlage am unerwünschtesten, weil er anzeigt, dass bestehende Prozessstandards nicht mehr ausreichen und das gerade eine neue, aufwändige (teure) Herangehensweise nötig geworden ist[1631] (Hier scheinen also in der sonst rein kognitiv-rationalen Argumentation Motive auf).

Weil sich hieraus das Bild einer Leiter ergibt, nennt man es umgangssprachlich die RASMUSSEN**-Leiter**[1632].
Eine weitere Besonderheit sind die daraus erklärbar werdenden **Abkürzungen**, die Menschen im Arbeits-/Problemlöseprozess gehen können. So erzeugte Lösungen werden entweder effizienter (im Sinne intuitiver Abkürzungen) oder fehlerhaft. Dies erkennt das Subjekt aber zumeist erst im Nachhinein. **Fertigkeitsbasierte Fehler** (**skill-based slips**) sind automatisiert-routinierte Handlungen, die zwar beherrscht, aber falsch ausgeführt werden. **Regelbasierte Fehler** (**rule-based mistakes**) entstehen durch fehlende Informationen, oder es wird falsch aus ihnen diagnostiziert oder die Diagnose wird fälschlich unterlassen. Ineffektive Handlungen werden korrekt ausgeführt. **Wissensbasierte Fehler** (**knowledge-based mistakes**) entstehen auch durch fehlende Informationen. Geeignete Diagnosen sind nicht ohne zusätzliche Wissenserzeugung möglich, diese gelingt aber nicht oder es besteht falsches Wissen oder es werden falsche Denkleistungen unternommen. Informationen werden falsch diagnostiziert, falsche Handlungen werden ausgeführt.

1626 Vgl. Rasmussen 1983 S. 258. Vgl. auch in Kurzform Hofinger 2008.
1627 Training/Qualifikation/Kompetenz werden hier nicht klar getrennt.
1628 Vgl. Rasmussen 1983. Hofinger 2008 S. 47f.
1629 Skill lässt sich als Fertigkeit übersetzen. Fähigkeiten und Fertigkeiten werden bei Schröder (Didaktiker) dahingehen unterschieden, dass Fertigkeiten als Voraussetzung (Disposition) zum automatisierten Handlungsvollzug (z.B. Fingerfertigkeit) gesehen werden und in der Regel ohne Willenssteuerung und Bewusstseinsanstrengung erfolgen. Sie entwickeln sich teils durch Reifung, teils werden sie bewusst eingeübt. Manche Fertigkeiten sind erforderlich, damit Fähigkeiten sich vollziehen können. Fähigkeiten hingegen sind die psychischen Voraussetzungen (Dispositionen) zum qualifizieren Handlungsvollzug (z.B. nach Schröder Intelligenz oder Gedächtnis). Es besteht stets ein Wirkzusammenhang zwischen Fähigkeit und Vollzug und so ergibt sich eine Ganzheit (z.B. ist Intelligenz als Disposition integrativ verbunden mit Denken als Vollzug). Ablauf und Qualität einer Handlung ist aber nicht nur abhängig von der Ausprägung der Fähigkeit, sondern von einem vielfältigen Faktorenkomplex aus persönlicher, sozialer und sachlicher Struktur. Vgl. Schröder 2001 S. 108f, S. 113; Löwe & Dietrich 2007 S. 207.
1630 Rasmussen 1983 S. 259.
1631 Vgl. Rasmussen 1983. Hofinger 2008 S. 47f.
1632 Vgl. Rasmussen 1983; Lintern 2009 S.64 ff.; Herczeg 2003.

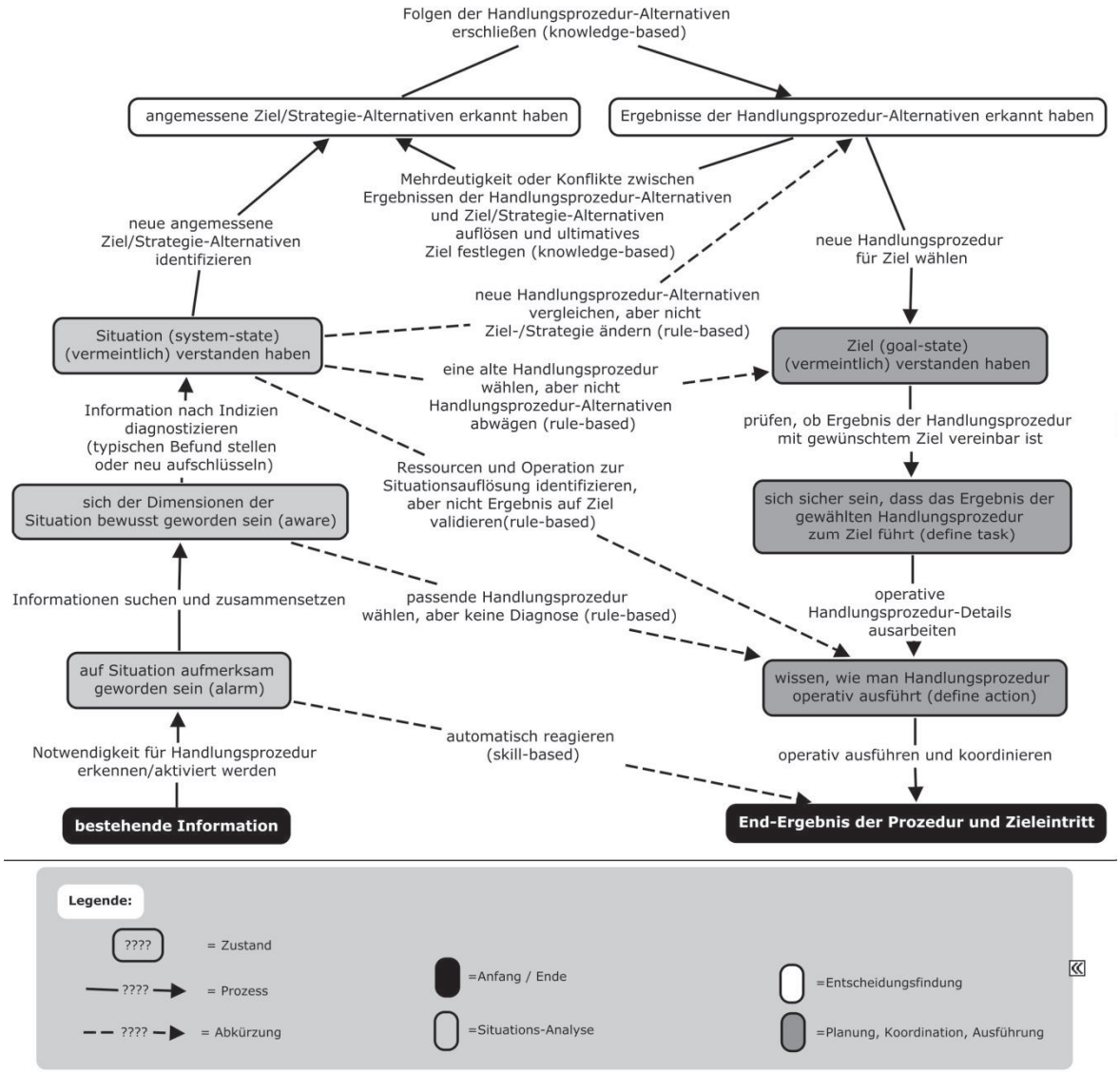

Abbildung 10: Strukturzeichnung der Rasmussenschen Entscheidungsleiter. Sie macht die textuell kaum verstehbaren Zusammenhänge deutlicher. Darstellung in Anlehnung an Rasmussen 1983; ergänzt um Ausführungen von Lintern 2009 S.64 ff.; Herczeg 2003.

Nach SCHAUB & STROHSCHNEIDER investieren **erfolgreiche erfahrene Problemlöser** (in der Untersuchung sind es Manager) sehr viel Zeit in die Diagnose und somit in die Bildung von dem komplexen Problem angemessenen mentalen Modellen[1633] (s. Kap. kompl. Problemlöseforschung). Sie nutzen also wissensbasiert keine Diagnose-Abkürzung. Manch niederkomplexe Probleme sind hingegen effizienter durch regelbasiertes Agieren lösbar. Wann welches Verfahren gewählt wird, entscheidet also über **Erfolg und Misserfolg**.

Ein weiterer Nutzen der RASMUSSENschen Leiter ist, dass sie angibt, welche Art von **Zeichen** ein intelligentes System dem Nutzer geben muss, um ihn zu effektiven Handlungen zu bringen. **Nutzen und Grenzen von Signalen, Schildern und Symbolen** werden so deutlich. Natürlich bestehen weiterhin freier Wille des Nutzers und diverse Denkfehler-Optionen. Der Hinweis des Systems auf Fehlhandlungen ist somit zwar hilfreiche, aber nicht hinreichende Bedingung für effektive Arbeit:

- **fertigkeitsbasiertes Vorgehen (skill-based):** Um dieses passend zum Zustand des Systems auszulösen, sind **Signale** ausreichend: Signal meint direkte Zeit-Raum-Variablen einer dynamischen räumlichen Konfiguration des Umfelds. Ein vertrauter Reiz ruft schnell

1633 Vgl. Schaub & Strohschneider 1992.

und flüssig eine Reaktion hervor und korrigiert Handeln[1634]. Hier handelt es sich m.E. um einen **Index**[1635].

- **regelbasiertes Vorgehen (rule-based):** Um dieses passend zum Zustand des Systems auszulösen, bzw. den Zustand zuerst verstehbar aufzuzeigen und bekannte Handlungsmuster abzurufen, sind **Schilder (signs**)[1636] ausreichend: Sie beziehen sich auf bestimmte Aspekte des Umfelds und verbinden diese mit Bedingungen für auszuführende Operationen[1637]. Sie sind m.E. assoziativ und oft, aber nicht immer, **ikonisch**[1638].
- **wissensbasiertes Vorgehen (knowledge-based):** Um dieses Vorgehen passend zum Zustand des Systems möglich zu machen muss neues Verstehen für die unbekannte Situation erreicht werden. Dies ist nur durch **Symbole**[1639] möglich: Abstrakte Konstrukte die durch formale Strukturen Relationen oder Schrittfolgen ausdrücken[1640].

Die Zuordnung von Index, Ikon, Symbol zu Signal, Schild und Symbol ist vermutlich nicht trennscharf. HACKERs Handlungsregulationsmodell ist der RASMUSSENschen Leiter sehr ähnlich und leistet identischen Nutzen (obwohl ersteres aus kulturhistorischer Schule stammt und letzteres eher westlich orientiert ist). Es muss hier nicht separat erläutert werden. Auch das Modell von FRESE & ZAPF ist dem sehr ähnlich und wird ebenfalls ausgelassen[1641]. Doch die besonders hilfreiche, weil analytisch präzise Begrifflichkeit der mit dem Handlungsregulationsmodell verbundenen **Tätigkeits-Theorie** nach HACKER und deren Hintergrund sind zu beachten: HACKER nutzt in Anlehnung an LEONTJEW die Termini Tätigkeit, Handlung, Operation[1642]:

- **Tätigkeit** ist die abstrakteste Ebene und umfasst die Gesamtheit der darunterliegenden Handlungen und Operationen. Sie wird durch ein eher unbewusstes **Motiv** des Subjekts aus Kontext oder Biografie angetrieben.
- **Handlung** ist die Zergliederung der Tätigkeit zum Erreichen dieser. Sie folgt dazu bewussten **Zielen** und Zwischenzielen und berücksichtigt dazu notwendigerweise konkrete Bedingungen.
- **Operation** ist die Zergliederung der Handlung. Dies sind die kleinsten Einheiten eher unbewusster sensumotorischer Ausführung und Koordination als **Mittel** für die Handlung.

Die Tätigkeits-Theorie **geht tiefer** als die anderen genannten, eher funktionalistischen, Theorien. Während die anderen Theorien auf Sicherheit und Unfallprävention ausgerichtet sind, erfasst sie auch soziale Hintergründe in Form von Menschenbild und Erkenntnis-, bzw. Lerntheorie und **deckt so weitere implizite Motive für Unfallhandeln auf**: In der Tätigkeit ist der Mensch nach LEONTJEW aktiv und **eignet** sich Teile der sachlich-sozialen Umwelt **an** und verändert sie und sich dabei in Fähigkeit, Denken und Motiv. Tätigkeit ist die durch psychische Widerspiegelung vermittelte Lebenseinheit. Durch sie erfasst das Subjekt die gegenständliche Wirklichkeit und gestaltet diese in der Form der Subjektivität um. Tätigkeit ist als die In-

1634 Vgl. Rasmussen 1983 S. 261. Bsp: Wo Rauch ist, ist Feuer. Wenn die Drehzahl-Anzeige schwankt, muss der Fuß das Gaspedal konstanter balanciert drücken. Oder: Wenn die Ampel rot wird, muss ich bremsen.

1635 Eine direkte Verbindung zwischen Signal und subjektiver Reaktion, die nicht auf Konventionen beruht, sondern den Kausalzusammenhang zeigt.

1636 Die Übersetzung als „Zeichen" ist leicht mit Schriftzeichen verwechselbar, die aber Symbole wären.

1637 Vgl. Rasmussen 1983 S. 261. Bsp: Ein Warnschild zeigt Gefahrenquelle, Folge, Abwehr-Maßnahmen. Wenn die Maschine ein Warnsignal anzeigt, muss Prozess X ausgeführt werden.

1638 Das Abgebildete sieht dem realen Gegenstand ähnlich, bedeutung muss nicht erlernt werden.

1639 Symbole sind willkürlich (arbiträr) miteinander verbunden und müssen erst gelernt werden.

1640 Vgl. Rasmussen 1983 S. 261. Bsp: Schriftsprache oder komplexe mathematische Gleichungen. Die Maschine müsste nach Muster X reagieren, tut es aber nicht. Warum?
Verbindende Beispielgeschichte. Um die Differenzierungen der Rasmussen-Leiter zum verdeutlichen, soll hier eine humorige Geschichte erzählt werden: Ein Sachbearbeiter stempelt täglich 100 Formulare, um sie zu beglaubigen. Er stempelt mit einer Gurke statt mit einem Stempel. Sein Vorgesetzter bemerkt dies und will ihn dazu bringen einen Stempel zu nutzen: Skill-based: Der Vorgesetzte zeigt kurz auf die Gurke und den daneben liegenden Stempel. Der Bearbeiter blickt aus seiner Routine auf, sieht hin, bemerkt seinen Fehlgriff und greift zum Stempel. Rule-based: Der Vorgesetzte zeigt kurz auf die Gurke und den daneben liegenden Stempel. Der Bearbeiter sieht ihn verständnislos an. Der Vorgesetzte sagt ihm, dass es sich um eine Gurke, nicht um einen Stempel handelt. Der Bearbeiter erkennt seinen Diagnose-Irrtum und greift zum Stempel. Knowledge-based: Der Vorgesetzte zeigt kurz auf die Gurke und den daneben liegenden Stempel. Der Bearbeiter sieht ihn verständnislos an. Der Vorgesetzte sagt ihm, dass es sich um eine Gurke, nicht um einen Stempel handelt. Der Bearbeiter bejaht und blickt weiter verständnislos. Der Vorgesetzte sagt ihm, dass Gurken auf Formulare zu drücken nicht dazu führt, dass das Formular amtlich beglaubigt wurde. Man müsse Stempel benutzen. Der Bearbeiter erkennt seinen Irrtum und greift zum allerersten Mal in seiner Amtszeit zum Stempel.

1641 Vgl. Frese & Zapf 1991 S. 21.

1642 Vgl. Hacker 2005; Leontjew 1977.

stanz zwischen Mensch und Umwelt zu denken. Sie vermittelt. Psychische Widerspiegelung passiert also nicht durch unmittelbare äußere Einwirkung auf die Sinne, sondern durch praktischen Umgang mit Gegenständen. Tätigkeit ist gegenständlich. Psychische Prozesse entstehen durch Wandlung der äußeren materiellen Tätigkeit. Motiv der Tätigkeit ist gesellschaftliche oder individuelle Bedürfniserfüllung[1643]. Die Frage nach Motiven der Tätigkeit und ihre Folgen finden sich nicht zuletzt darum auch in diversen Kapiteln wieder.

Vom Leitermodell ausgehend findet sich ein weiteres Konstrukt. REASON[1644] erstellt die Typologie der sog. ‚**unsicheren Handlung**'. Er kombiniert die Modelle von RASMUSSEN und NORMAN und fügt eigene Aspekte zu Fehlerart und -form hinzu. Vor Allem die **Ebenen** der Fehlerursachen und besonders die **Absichten** der Handelnden geraten in den Blick und erzeugen ein erweitertes Verständnis:

Unabsichtliche ‚unsichere Handlungen' sind:

- Falsche Ausführung durch Aufmerksamkeitsfehler (skill-based **slips**): eine automatisierte Handlung in bekannter Situation wird unsauber ausgeführt (Ablenkung, Unterlassung, Vertauschung, falsche Abfolge, falsche Zeit)
- Oder falsche Ausführung durch Gedächtnisfehler (skill-based **lapses**): Ablauf oder Elemente werden nicht korrekt erinnert (Unterlassung, falsche Abfolge, Stand vergessen, Intention vergessen)

Absichtliche ‚unsichere Handlungen' sind:

- Falsche Ausführung durch Planungsfehler (**mistake**): Ausführung ist korrekt, das Ergebnis erfüllt aber nicht das erhoffte Ziel. **Grund 1**: Situation ist bekannt (rule-based), aber korrekte Handlungsprozedur wird falsch ausgeführt, falsche Handlungsprozedur wird ausgeführt, oder korrekte Handlungsprozedur wird nicht ausgeführt. **Grund 2**: Situation ist unbekannt,Wissen wird falsch erzeugt, ist für Kontext falsch oder fehlt.
- Oder es ist eine objektiv falsche, aber ggf. subjektiv richtige Ausführung durch Verstoß (**violation**): Verstoß meint ein Abweichen oder Nichtbeachten von gekannten Regeln in Bezug auf eine Motivation (nicht rein kognitiv). Das Subjekt will dadurch keine unsichere Handlung, keinen Zwischenfall, keinen Unfall erzeugen, sondern es folgt sinnvoll und subjektiv vernünftig seinen eigenen Zielen: Durch Regeln als auszuführen definierte Erfordernisse der Situation werden unterlassen oder manipuliert ausgeführt, weil das eigene Ziel im Konflikt steht zu den vorgegebenen Zielen. Diese eigenen Ziele, resp. Bedürfnisse, sind personen-[1645] oder arbeitsimmanent[1646]. Der Verstoß wird zwar von Aussenstehenden, aber nicht vom Subjekt als Fehler gewertet (zumindest nicht während der Ausführung). **Grund 1**: Verstoß als Ausnahme. **Grund 2**: Verstoß aus Routine[1647]. **Grund 3**: Sabotage. Eine Ausnahme bildet die Sabotage, die gezielt Schaden erzeugen soll, weil das Subjekt diese zum Ziel hat, um darüber übergeordnete Ziele zu erreichen.

REASON erfasst des Weiteren Fehler in **komplexen Soziotechnik-Systemen** (nimmt also eine systemische statt individualistische Sicht ein). Er erklärt deren Entstehung und Vermeidung. Seine Grundannahmen sind[1648]:

- Fehler folgen Gesetzmäßigkeiten und passieren durch Verkettung diverser Faktoren
- Jedes System hat stets Fehlerpotential
- Fehler entstehen durch das Zusammenspiel von **aktiven** Fehlern (auslösende Handlungen) und **latenten** Systembedingungen.

1643 Vgl. Leontjew 1977. Vgl. auch Holzkamp 1993.
1644 Vgl. Reason 1990, zitiert in Hofinger 2008.
1645 Bedürfnis nach Schlaf, Kompetenzfremdbild/Status, Kompetenzselbstbild, Kontaktvermeidung zu Personen, etc..
1646 Bedürfnis nach Zeitersparnis, einfacheren Prozessen (Effizeinzsteigerung auf Kosten der Sicherheit), Schonung materialer oder mentaler Ressourcen.
1647 Vaughan erklärt aus verhaltenstheoretischer Sicht, dass Menschen, die beim Übertreten von Vorschriften keine Sanktion oder keine negative Konsequenz erleben, lernen, sich zukünftig so zu verhalten. Werden sie dafür belohnt, weil sie z.B. Zeit sparen, werden sie dies öfter oder sogar routiniert tun oder sogar zur Unternehmenskultur werden. Sicherheitssysteme, die Risiko-Puffer haben, also Übertretung dulden, bestärken diesen Effekt ungewollt. Vgl. Vaughan 1997.
1648 Vgl. Reason 1990.

Er skizziert das sog. **Käsescheiben-Modell**. In dieser Metapher werden von einer sicherheitsbedachten Organisation mehrere Sicherheits-Instanzen/Scheiben hintereinander aufgestellt (redundante, bzw. ergänzende Sicherheitsmaßnahmen wie z.B. strukturelle Managementmaßnahmen, Achtsamkeit, Doppelbesetzungen). Jede Scheibe symbolisiert eine als effektiv eingeschätzte Abwehrmaßnahme gegen Fehler und Gefahren (hier wird sichtbar, dass Fehler zu einem gewissen Maß als antizipierbar gesehen werden). Allerdings hat jede Scheibe an stets verschiedenen, fortlaufend wechselnden Stellen Löcher (daher die Anspielung auf eine Scheibe Käse mit Luftlöchern). Der Fehler wird durch ein Geschoss symbolisiert, das nacheinander die Scheiben durchschlägt. Trifft es auf ein Loch, fliegt es ungebremst hindurch, trifft es auf die Scheibe, wird der Fehler vermieden (eine für diesen Fehler geeignete Sicherheitsmaßnahme kann ihn abwenden). Manchmal stehen die Scheiben ungünstig, so dass die Löcher in Reihe liegen und ein Unfall eintritt. Dies ist also eine dynamisch-wechselseitige statt statische Vorstellung von Schutz-Maßnahmen.
Die Löcher entstehen sowohl durch **aktive Fehler** als auch durch **latente Bedingungen** des Systems:

- **Aktive Fehler** sind von Nutzern begangene Fehler, am sog. **scharfen Ende** der Organisation, an der Schnittstelle Mensch-System. Solcherart Fehler sind sofort nach Eintreten sichtbar und erzeugen direkt Störungen, Zwischenfälle oder Unfälle. Weil sie gut sichtbar sind, neigen Problemlöser leicht dazu sich ausschließlich diesen scharfen Enden zuzuwenden und die Ursprünge dieser zu übersehen.
- **Latente Systembedingungen** am sog. **stumpfen Ende** der Organisation sind dem Mensch-Technik-System innewohnend und unsichtbar in ihrer Konsequenz. Sie sind als Prozess oder Struktur zeitlich oder räumlich entfernt von der den Fehler auslösenden Handlung, haben den möglichen Fehler ggf. nicht im Blick, weil der Fehler als unerkannter Nebeneffekt einer fremden Handlung entsteht und das Kriterium Sicherheit im Kontext keine Rolle spielte[1649]. Erst in Kombination mit auslösenden aktiven Fehlern werden aus Bedingungen Fehler und erzeugen Störungen, Zwischenfälle und Unfälle. Diese latenten Bedingungen sind entkoppelt von der eigentlichen Handlung des Nutzers und meist auch nicht in Personalunion. Gründe für diese Bedingungen sind z.B. Werte und Normen, Entscheidungen, Gesetze oder Ziele[1650].

Dies macht klar, dass der aktive Fehler das Ende einer Fehler-Historie ist, nicht der Anfang. Auch die Frage nach **Verantwortlichkeit** für das Fehler-Machen und das -vermeiden, -aushalten oder -beseitigen wird so neu gestellt. Fehler sind nicht immer klar zuzuordnen, es ist nicht der Fehler einer Person, sondern eine Verknüpfung. Durch die systemische Sicht werden also eine **Horizonterweiterung** im Verstehen von Fehlern und die gezielte Suche nach Sicherheitslücken möglich. Die Linearität des Modells könnte kritisiert werden[1651]. Doch bei genauer Betrachtung ist zwar die Metapher der Flugbahn linear gedacht, aber das Modell lässt sich, wenn auch nicht explizit, ebenso als Vernetztheit von Faktoren denken. HOFINGER empfiehlt daher von Sicherheitsbarriere-Netzen statt -Scheiben zu sprechen[1652].
Dies ermöglicht auch eine **neue Sicht auf die Fehlerentschärfung**: Aktive Fehler sind kaum vorhersehbar, doch latente Systembedingungen können durch Fehler- oder Sicherheitsmanagement entschärft werden. Dies erfolgt **präventiv** durch Vorsorge, **reaktiv** (frühzeitig-schnell) bei Fehlerauftreten, oder **kurativ** durch Minimierung bereits eingetretener Fehler und ihrer Folgen[1653]. REASON fordert ein **fehlertolerantes Design** (human-error-tolerant design)[1654]. Neben der kompletten Vermeidung von Fehlern fordert er:

- Minderung (mitigation): Entstehender Schaden soll minimiert werden
- Detektion: Nutzer sollen durch das System bemerken, dass Fehler eingetreten sind

1649 Beispiel: Es wird eine neue Kaffeteria gebaut und 2 Kollegen, die sich immer in der alten Kaffeteria trafen, sehen sich nun nicht mehr, weil der andere in der neuen speist. Wichtige Informationen verpassen ihn nun und er macht deswegen einen Fehler (nicht Irrtum, sondern Fehler). Beim Bau der Kaffeteria standen logistische Fragen im Fokus, nicht aber die Informationsdiffusion.
1650 Vgl. Hollnagel 2004; Hofinger 2008 S. 39ff.
1651 Vgl Hofinger 2008 S. 41.
1652 Vgl Ebd.
1653 Vgl. Reason 1990; 1997.
1654 Vgl. Reason 1997.

- Reduktion: Nutzer sollen durch das System die Konsequenz ihres Handeln als Feedback erleben, um durch Einsicht Fehler zu vermeiden
- Erholung (recovery): Das System soll Nutzern helfen nach dem Fehler zu ihrer Tätigkeit zurückzukehren

HOLLNAGEL führt eine Unterart der Fehlerforschung in Bezug auf komplexe Soziotechnik-Systeme ein und nennt sie **cognitive systems engineering**. Er betont damit die Symbiose von ingenieurswissenschaftlicher und psychologischer Sicht (sog. ‚joint cognitive systems')[1655]. Diese nimmt eine Mittlerposition zwischen den konfligierenden Zielen Sicherheit und ökonomische Effizienz bei der Entscheidungsfindung ein. Er ist der Ansicht, dass Organisationen dieses Dilemma präventiv umgehen sollten, indem sie Fehler voraussehen und Umgang damit planen. Der einzelne Mitarbeiter soll kompetent entscheiden, wann er eher effizient, wann eher sicherheitsbedacht agiert. HOLLNAGEL et al. verweisen dabei auf die Zielorientierung in der Frage nach Fehlern – **Fehler sind nur je nach Zieldimension Fehler** oder ‚gute Ideen': Maßnahmen in Unternehmen können z.B. zum Ziel der Kostenoptimierung sinnvoll getroffen, aber aus der Perspektive Sicherheit als zu riskant eingestuft werden. Dies bleibt den Entscheidern im ungünstigen Fall aber verborgen. Daher raten HOLLNAGEL et al., dass **Systeme** (technisch oder soziotechnisch) **resilient konstruiert** werden (d. h. widerstandsfähig, elastisch): Das System kann durch seine Architektur menschliche Fehler abfedern und Unfälle vermeiden. Doch für diese stabile Architektur ist es notwendig, bei Entscheidungen die Sicht der Fehlerforschung stets einzubeziehen[1656]. Dies kann z.B. über das Verstehen von Denkfehlern in mentalen Modellen oder Gruppenphänomenen wie Macht oder Groupthink (siehe entspr. Kapitel) erreicht werden. Dieses Herangehen greift direkt REASONs Konstrukt der latenten Bedingungen auf und ist PERROWS Konstrukt der losen Kopplung ähnlich (s. Kap. Hochleistung).

WEICK & SUTCLIFFE ergänzen dies mit der Forderung nach sog. ‚**commitment** to resilience': die Offenheit von Mitarbeitern, **sich auf Reflexion in der Handlung einzulassen**[1657] (s. Kap. Hochleistung, Kap. zum impliziten Lernen und SCHÖNs ‚reflection in action'). Doch wann reflexive Planung, wann **Vereinfachung und Planlosigkeit** als Bauchgefühl[1658] oder sog. ‚muddling through'[1659] **von Vorteil** ist, ist mit LINDBLOM seit den 1950er Jahren in Diskussion (s. auch Kap. Intuition). Er belegt diverse Situationen, die eher vom sog. ‚Durchwurschteln' als von exakter und reflexiver Planung gekennzeichnet sind, aber dennoch Erfolg zeitigen. Auch BADKE-SCHAUB & TISDALE[1660] betonen heutzutage (dieselbe Argumentation findet sich übrigens bei BÖHLE, s. entspr. Kap.), dass auch scheinbar planloses Agieren statt Abwarten und Analysieren eine angemessene oder zumindest notwendige Aktion sein kann, wenn z.B. hoher Zeitdruck vorherrscht, oder die Handlung aufgrund des komplexen Faktorengefüges nicht subjektiv durchschaubar ist. Der ideale Auflösungsgrad von Planung und Handlung ist also nicht unabhängig von der Situation festsetzbar[1661]. Eine laut ZAPF et al. gern gewählte Management-Strategie zur Fehlerminimierung ist das **Minimieren des Handlungsspielraums** des ausführenden Subjekts durch Reduktion von Aufgabenkomplexität und Entscheidungsmöglichkeiten. Doch **diese Rechnung geht nicht auf**: Fehler die aus Gewöhnung und Routine entstehen, lassen sich so nicht reduzieren. In der Kombination von Handlungsspielraum-Reduktion mit Belastung nehmen Handlungs-Fehler (nicht Planungs-Fehler) zu. Ethische Sichtweisen lassen extreme Handlungsspielraum-Reduktion nicht zu und bei zunehmendem Handlungsspielraum nehmen einige Fehlerarten sogar ab. Die Autoren vermuten, dass dies daran liegt, dass sich die Arbeitenden ihren Arbeitsplatz

1655 Vgl. z.B. Hollnagel & Woods 2005.
1656 Vgl. Hollnagel et al. 2006.
1657 Vgl. Weick & Sutcilffe 2007 S. 69.
1658 Vgl. Gigerenzer 2008.
1659 Vgl. Lindblom 1956.
1660 Vgl. Badke-Schaub & Tisdale 1995.
1661 Vgl. auch Strohschneider & von der Weth 1993, sowie Klein 2004 S. 177f.

und -ablauf dann selbstbestimmter strukturieren und für sich optimieren[1662] (dies ähnelt dem Prinzip der Selbststeuerung).

Dies lenkt den Blick direkt auf die **Lernförderlichkeit** in den Ansätzen der Human Factors und Fehlerforscher. DEKKER nimmt eine Position ein, die der der subjektwissenschaftlichen Lerntheorie sehr ähnelt: Er fordert dazu auf, die Subjekte zu fragen, warum sie gehandelt haben und warum dies aus ihrer Innen-Sicht der Situation vernünftig war[1663]. WEHNER et al. weisen darauf hin, dass Fehler nicht nur negativ, sondern auch positiv zu wertende Lerngelegenheiten sind. Zielverfehlung kann Skepsis, Perspektivwechsel und Reflexion erzeugen (dies ähnelt der Diskrepanzerfahrung nach HOLZKAMP)[1664]. TURNER schreibt plakativ: *„Disasters can bring about 'full cultural readjustment' (…) and become a catalyst for change"*[1665]. Gestaltpsychologe und Wissenschaftstheoretiker MACH formuliert schon um 1900:

> *„Erkenntnis und Irrtum fließen aus denselben Quellen; nur der Erfolg vermag beide zu scheiden. Der klar erkannte Irrtum ist als Korrektur ebenso erkenntnisfördernd wie die positive Erkenntnis. Es sind dieselben psychischen Funktionen, nach denselben Regeln ablaufend, welche einmal zur Erkenntnis, das andere Mal zum Irrtum führen"*[1666]

HOFINGER sieht zwar die Lernchance und die Option für organisationales Lernen aus oder durch Zwischenfälle oder idealerweise durch harmlose Friktionen, warnt aber auch vor dabei be- und entstehenden **Lern-Blockaden**[1667]. Ferner können, so HOFINGER, systematische **Berichte** über Zwischen- oder Unfälle Organisationen helfen, aus Fehlern zu lernen. Sie erfassen detailliert Ereignisse, die für Außenstehende kaum erkennbar sind und machen diese so vermittelbar. Dabei sind sie auf Ehrlichkeit und Engagement der Mitarbeiter angewiesen. Um diese Einstellungen zu wahren, müssen sie allerdings bestimmten sozialen und organisationalen Anforderungen genügen[1668] (Liste s. Fußzeile). Die Disziplin sieht sich aber mit der **Forderung nach neuen, weiteren Perspektiven** konfrontiert: HOFINGER fordert, die Forschung zu Fehlern vom Individuum stärker auf Gruppen und Sozialpsychologie auszuweiten. Auch sollen nicht nur kognitivistisch-rationale, sondern auch emotional-motivationale Aspekte stärker einbezogen werden. Aktuell wird, so HOFINGER, Emotion, wenn überhaupt, nur in Form von negativem Stress erfasst[1669]. Die vorliegende Untersuchung trägt ein Stück dazu bei, dieser Forderung nachzukommen.

Diese **Folien führen also zu mehr Verständnis für subjektiv begründetes Erfolgs- und Fehler-Handeln von Handwerkern**. Sie erlauben analytische Rekonstruktion der Handlungsphasen und Trennung von Performanzleveln. Sie führen zu systemischen Einsichten, zeigen aber auch die subjektiv-widerständige Seiten von ‚workarounds' und ‚violations'. Differenzierte Bezüge zu **Experten** oder Novizen sind zwar nicht vorhanden, lassen sich aber leicht damit verbinden (z.B. subjektiv begründete ‚mistakes' entstammen m.E. subjektiven Theorien und Erfahrungswissen der Experten, s. Kap. Intuition, sowie Expertise). Dies zeigt auch, wie notwendig ein geschärfter Blick auf das Handeln und Entscheiden in Erhebung und Auswertung ist. Z.B. die Methode der CTA kann dabei hilfreich sein (s. Kap. Natürliche Entscheidungen sowie Kap. Methodik)[1670].

1662 Vgl. Zapf et al. 1999 S. 406.
1663 Vgl. Dekker 2002 S. 64f.
1664 Vgl. Wehner 1992.
1665 Turner 1978 S. 85b, zitiert in Hofinger 2008 S. 43.
1666 Mach 1905 S. 123, zitiert in Hofinger 2008 S. 51.
1667 Mangel an Reflexion wegen Arbeitslast und Zeitmangel; Fehlen von Kultur zum offenen Umgang mit Fehlern; Angst vor Sanktion; zu geringer Veränderungswille; schlicht Schokierung/Traumata nach Unfällen. Vgl. Hofinger 2008 S. 43f.
1668 Auftaktveranstaltung zur Erklärung des Zwecks müssen erfolgen, um das Reporting erfolgreich einzuführen; Commitments (bindende Zusagen) des Managements müssen bestehen; intensive und wiederholte Schulungen für Mitarbeiter aller Hierarchiestufen müssen erfolgen; Reportings müssen in ein funktionierendes Qualitätsmanagement eingebettet sein; für Dokumentation und Veränderungen verantwortliche Instanzen müssen gebildet werden; Kulturen der Offenheit müssen bestehen; dennoch muss Vertraulichkeit und Anonymität gewahrt sein; Meldeschwellen müssen niedrig sein; Meldung müssen auch unter Zeitdruck möglich und unaufwändig sein; Unfälle müssen Nicht-Punktivtät haben (sanktionsfrei sein); Privilegien Einzelner müssen beseitigt werden, da sie der Etablierung eines Fehlerberichtswesens entgegenstehen; Berichtende müssen den Nutzen für sich erkennen und auch tatsächlich eintretende Veränderungen erkennen können. Vgl. Agyris & Schön 1978; Hofinger et al. 2008 S. 214.
1669 Vgl. Hofinger 2008 S. 54.
1670 Vgl. Zsambok 1997 S. 13.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Fehler" sind:
erfolgskritische Ausgangs-Situation (wertneutrale Entscheidungsphase im Denken o Handeln):
Lvl1 vorhersehbar, geplant, routiniert lösbar [Fehl]
Lvl2 vorhersehbar, ungeplant, routiniert lösbar [Fehl]
Lvl3 unvorhersehbar, ungeplant, nicht routiniert lösbar, Metastrategien nötig [Fehl]
Fehler-Schweregrade:
kleine Friktion mit minimalem Effekteinfluss [Fehl]
gelöster Zwischenfall (incident) [Fehl]
erfolgter Unfall (accident) [Fehl]
latente Fehler-Bedingungen (Fehler am stumpfen Ende der Organisation (vorhersehbar, vermeidbar)):
Aspekt in Gruppe, Organisation, Kultur [Fehl]; in Arbeitsprozesslogik [Fehl]; im Technosystem [Fehl]; in Design, Bauweise [Fehl]
systematisch, zufällig, oder sporadisches Auftreten [Fehl]
aktive kognitive Entscheidungen (Fehler an scharfen Enden der Organisation (kaum vorhersehbar)):
Fertigkeitsbasiertes Vorgehen, Abkürzungen oder Fehler (physische Automatismen)(Informationsfehler, Diagnose-, Operativer Ausführungs-) , Slips /lapses (automatisierte-, Flüchtigkeitsfehler, Korrektes wollen, falsch ausführen,schnell subj. bemerkbar und behebbar) (eher wegen Usability), Evaluations-Kluft [Fehl]
Regelb. Vorge., Abk. o. Fehler (Heuristiken) (Informationsfeh., Diagnose-, Ziel-, Strategie-, Handlungs-Prozedur-,) Mistakes (Planungsfehler, Falsches wollen, korrekt ausführen, schwer subj. bemerk- u. behebb.) (eher wegen Utility), Eval.-Kluft [Fehl]
Wissensbas. Vorgehen, Abk. o. Fehler (Problemlö.) (Informationsfehler, Diagnose-, Ziel-, Strategie-) Mistakes (Planungsfehler, Falsches wollen, schwer subj. bemerk- u. behebbar) (eher wegen Utility) Ausführungskluft, Evaluations-Kluft [Fehl]
Kog. Designmaßnahmen für und gegen Fehler: Umgang mit und Verhältnis von Handlungsmusteraktivierung durch Signale wie Affordance/Signifier, mappings/constraints (physikalisch, semantisch, kulturell, logisch), Verhältnis von conceptual model zu mental model (Verbindung Subjekt-Wissen und Objektinformationsgehalt) [Fehl]
aktive motivational-emotionale Entscheidungen (Fehler an scharfen Enden der Organisation (kaum vorhersehbar)):
bewusste Verstöße gegen Standard-Regeln (violation); subjektive Motive, Ziele als Begründungen, abseits oder ergänzend zu rationalen Auftrags-Zielen (Workarounds, hacks, and improvisations) [Fehl]
Weitere Motive, Interessen, Emotionen bzgl. Fehler [Fehl]
Fehler als Lerngelegenheit oder Lernblockade:
Gelegenheit und Offenheit Subjekt oder Organisation für Umgang mit Fehlern, Sanktion oder Belohnung (ggf. erlerntes Regelverstoßen durch ausbleibende Sanktionen und Erfolge/Belohnungen) [Fehl]
Lernfähigkeit durch Reflexion, Automatisches oder Bedachtes agieren (und jew. mentale Anstrengung) [Fehl]
subjektive Bewertung von Ergebnis oder Prozess als falsch oder richtig (Fehler als Faktum oder als Meinung) [Fehl]
Umgang mit Freiheitsgraden und Handlungsspielraum bzgl. Tätigkeit und Fehlern [Fehl]
Sicherheitsvorkehrung, Qualitätssicherungsinstanz o. resilient-widerstandfäh. Arbeits-Org.-Syst., präventiv o. kurativ [Fehl]

2.3.10 Hochverlässlichkeit und Hochleistung in Gruppen

Nun werden Hochverlässlichkeit und ihre in Entstehung begriffene Weiterentwicklung Hochleistung kritisch auf Nutzbarkeit in der Untersuchung geprüft. Hochverlässlichkeit wird anhand ihrer Ursprungstheorie der ‚normalen Unfälle' und an zwei konkurrenten Konzepten der ‚mindfulness' erläutert. Danach wird die stärker auf Effizienz denn auf technische Sicherheit ausgerichtete Hochleistung vorgestellt. Beide Ansätze sind nutzbar, obwohl sie eher bestehende Modelle und Konzepte replizieren, statt Neues beizutragen.

Die Hochverlässlichkeitsforschung erscheint auf den ersten Blick sehr passend für komplexe soziotechnische Gebilde wie Werkstätten. Hochverlässlichkeitsforschung betrachtet vor Allem die **kollektive Ebene** von Team, Gruppe oder Organisation, während die oben diskutierten Disziplinen Problemlösen, Expertise, Intuition/NDM vor Allem das Individuum untersuchen. Durch Analysen von besonders verlässlichen Organisationen, sog. ‚Hochverlässlichkeitsorganisationen', wird in den 1990er Jahren in Berkeley die **Hochverlässlichkeitstheorie** von Verhaltenswissenschaftlern wie WEICK oder CARROLL entwickelt[1671]. Diese als Phänomen zu erschließenden Organisationen gehen mit unerwarteten Störungen stets überdurchschnittlich erfolgreich um und erreichen verlässlich ein bestimmtes Qualitätsmaß. Sie agieren mit unterdurchschnittlich vielen Fehlern, also überdurchschnittlich verlässlich[1672]. Interne und externe, technische,

1671 Vgl. Weick et al. 1999; Carroll 2002a. Vgl. auch Mistele 2005.
1672 Vgl. z.B. Weick & Sutcliffe 2007. Vgl. auch Mistele 2005, sowie Pawlowsky, Mistele & Steigenberger 2008.

soziale und organisationale Faktoren stehen als Risiko-Ursache im Fokus[1673]. Durch das Erschließen der Erfolgsfaktoren dieser sozialen Gebilde sollen auch andere Organisationen zur Hochverlässlichkeit geführt werden können.

Die Hochverlässlichkeitstheorie entsteht als Weiterentwicklung der **Theorie der normalen Unfälle** von PERROW: Aufsetzend auf der knapp verhinderten Katastrophe im US-Kernkraftwerk Three Mile Island entwickelt sie PERROW für **Hochrisiko**-Technologien. Er analysiert komplexe und eng gekoppelte Systeme. **Komplexität** meint eine hohe Menge von Komponenten und unüberschaubar viele Beziehungen dieser zueinander. **Eng gekoppelt** bedeutet direkte Beeinflussung des einen durch das andere System, sowie strikte zeitlich-lineare Abhängigkeit. Kopplungen sind fehlerinduzierend: Für das Auftreten eines Vorfalls[1674] oder Unfalls[1675] sind nicht einzelne Ausfälle oder Fehler, sondern **besondere Verkettungen** von ungünstigen Ereignissen verantwortlich. **Lose Kopplung** meint das Vorhandensein eines Puffers, der Beeinflussung abfängt und ein Zeitfenster für menschliche oder maschinelle Reaktion erzeugt. Dies verringert Abhängigkeiten oder löst sie variabler und flexibler auf und erlaubt so mehr Steuerungs-Spielraum. Losere Kopplung bedeutet aber auch mehr Steuerungsaufwand und so Bedarf nach kompetenterem Umgang mit der Komplexität[1676]. Ob der steuernde Umgang von Mensch oder Maschine geleistet wird, ist dafür m.E. nachrangig. PERROWs Theorie besagt, dass in Systemen, die komplex und eng gekoppelt sind, aufgrund dieser Eigenschaften verschiedenartigste und darum **kaum voraussagbare Verkettungen von kleinen Fehlern** entstehen und **zu katastrophalen Fehler führen.** Diese sind aber **nicht vollkommen vermeidbar**, sondern treten mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ein. Mit welcher Wahrscheinlichkeit Fehler vermeidbar sind, ist also abhängig von der Struktur der Organisation – die wiederum durch die von ihr benutzte sog. ‚Kerntechnologie' bestimmt wird (eng oder lose gekoppelte, komplexe oder einfache Faktorenbeziehungen, die die Technologie impliziert). Die **Organisation muss ihre Struktur der jeweiligen Kerntechnologie gerecht aufbauen**, um angemessen mit ihr agieren zu können, meint PERROW[1677]. So entsteht die Frage, wie mit Komplexität und enger Kopplung umzugehen ist. Diese Theorie ist auf Schadensbegrenzung als einzige Option beschränkt. Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen (die primär in Form technischer Maßnahmen gedacht werden) sind zwar möglich, erhöhen aber die Komplexität und somit wieder die Fehlerwahrscheinlichkeit (s. Stichw. Ironie der Automation[1678]). Doch die Genese der Theorie ist **forschungslogisch kritisch** zu betrachten: PERROW untersucht ex post facto und zieht daraus forschungslogisch fragliche, wenn auch argumentativ stimmig anscheinende, Schlüsse[1679]. Die Theorie wird darüber hinaus von Hochverlässlichkeits-Forschern wie z.B. MISTELE als **pessimistisch und reaktiv** gewertet.

Die **Weiterentwicklung als Hochverlässlichkeitstheorie für Hochverlässlichkeitsorganisationen** wird hingegen als optimistisch-vorbeugend angesehen, weil Fehler durch angemessenes Handeln von Management und Organisationsentwicklern wenn auch nicht vermieden, dann doch aber reduziert werden können. Das Konzept der Hochverlässlichkeitsorganisation geht zwar auch von einem hohen Maß an technischer Komplexität und enger Kopplung aus und betont den Gefahrenaspekt, präzisiert und **erweitert** jedoch, so MISTELE, **den Begriff der Verlässlichkeit**: Simple Gleichsetzung mit Sicherheit oder Fehlerfreiheit ist nicht hinrei-

1673 Vgl. Mistele 2005 S. 5 in Bezug auf Marais. Ähnlich der Mensch-Technik-Organisations-Analyse des Arbeits-Psychologen Ulich. Vgl. Ulich 2005 S. 83ff. Hochverlässlichkeitsorganisationen können ferner nach ihren Risiko-Ursachen untergliedert werden: So fokussieren Hochrisikosysteme auf die schwer kontrollierbare Tätigkeit als Risiko-Ursache, Hochtechniksysteme (high tech) hingegen auf die Technik als Risiko-Ursache.

1674 ‚Incident', als fast aufgetretener, aber abgewendeter Fehler.

1675 ‚Accident', als erfolgter Fehler.

1676 Vgl. Weick et al. 1999; Perrow 1984 S.89f. Vgl. auch Mistele 2005, sowie Pawlowsky, Mistele & Steigenberger 2008.

1677 Vgl. Perrow 1984.

1678 Vgl. Bainbridge 1983, 1987; zitiert bei Zapf et al. 1999 S. 407.

1679 Das Problem der ex post Facto Aussagen sieht der Sozialforscher Zelditch folgendermaßen: „(Wenn, Anm. H.L.) bestimmte Dinge wiederholt beobachtet werden, verfällt der Feldforscher manchmal auf den Gedanken, diese Wiederholung in seinen Aufzeichnungen als quantitativen Beleg für eine Vermutung auszuzählen. In solchen Fällen sollten die gesammelten Informationen den methodologischen Vorschriften unterworfen werden, die auch für andere quantitative Daten gültig sind (…). Mit wenigen Ausnahmen halten die Aussagen über Häufigkeiten (…) einer sorgfältigen Prüfung nicht stand. Diese Kritik bezieht sich nur auf ex post facto vorgenommene Auszählungen (…), wobei der Umstand, dass dies ex post facto geschieht, das eigentliche Gefahrenmoment ist." (Zelditch 1979 S. 132 f.). Zelditch begründet dies durch die Regeln der Stichprobenziehung und durch die Voreingenommenheit des Forschers.Vgl. Zelditch 1979 S. 132 f.

chend. Vorbereitet-sein (readiness) und erfolgreicher Umgang mit Innovation, Turbulenz und Veränderung (Change-Management) sowie Effektivitätsfragen (s.u.) werden dem Sicherheitsaspekt beigefügt[1680]. Statt auf den Einsatz von mehr Technologie zu setzen (die auch mehr Kompetenz der steuernden Menschen erfordern würde), konzentriert sich diese Theorie auf den Menschen: Menschliche **Kompetenz und ‚mindfulness' im Umgang mit Technik, nicht die Technik selbst**, sind im Brennpunkt[1681]. ‚**Mindfulness**' und ‚**mindlessness**' und ihre Herkunft – jenseits oder parallel zur Hochverlässlichkeit – werden nun erläutert. Die Sozialpsychologin LANGER untersucht (thematisch nah an KAHNEMAN und TVERSKY, sowie an der ‚awareness' im Kap. Intuition und ohne Bezug zur Hochverlässlichkeitstheorie) **Kontrollillusionen** bei der Entscheidungsfindung. Sie erstellt auf Basis von Alltagsbeobachtung und umfangreicher Studien in Pflegeheimen und Hotels ein dichotomes Modell zweier Bewusstseinszustände: bedacht-aktives Handeln (mindfulness) contra gedankenlos-unbewusstes Vorgehen (mindlessness). Die Entstehung von mindlessness liegt

- in Gewohnheiten und Routinen
- im Wahrnehmen in ausschließlich vertrauten Denk-Kategorien (sog. ‚rigiden mindsets')
- in Automatismen (so dass neue Situationsmerkmale kaum bemerkt werden können)
- im unkritischen Übernehmen neuer Informationen (extensive Informationsverarbeitung)
- in von Autoritäten übernommenen Regeln
- in Kontextfehl- oder Nicht-Interpretationen
- in starrer Zielfixierung
- in Stress und zu knappen Ressourcen
- sowie in der Annahme von der Existenz einer einzigen Perspektive auf den Sachverhalt, bzw. dem impliziten Ausschließen weiterer Sichtweisen (also von Multiperspektivität).

Diese Punkte werden eher grob differenziert ausgeführt. Die Folge von mindlessness ist **erlernte Hilflosigkeit, Kontroll- und Kompetenzverlust**. LANGER plädiert als Gegenpol für Prozessorientierung und somit für folgende **Haltungen der mindfulness**:

- erhöhte Kontextsensibilität
- hohes Engagement/Eingebundensein (involvement)
- Beachten des Hier und Jetzt statt Fokussierung von Vergangenheit oder Zukunft
- fortschreitende Bildung neuer Denk-Kategorien[1682]
- Offenheit für neue oder widersprüchliche Informationen
- Verwendung auch schwacher Signale als Informationen (s. Kap. Intuition)
- intensive Informationsverarbeitung
- erhöhte Aufmerksamkeit (s. ‚awareness' im Kap. Intuition)
- regen Perspektivwechsel (kognitive Flexibilität[1683])
- sowie Toleranz für Mehrdeutigkeit (Ambiguität).

LANGER fasst zusammen: Training zur Steigerung von mindfulness erzeugt einen Zuwachs an Kompetenz, Gedächtnisleistung, sowie (hier wird der Bezug zur sozial-medizinischen Pflegetätigkeit deutlich) Gesundheit, positiver Stimmung, Kreativität und Charisma. Einen besonderen Weg zur Mindfulness sieht sie in der Meditation als reflexive Abstandsgewinnung zur Tätigkeit[1684].

WEICK & SUTCLIFFE arbeiten ebenfalls am Begriff der ‚mindfulness'[1685], allerdings im Rahmen der **Hochverlässlichkeit** und mit etwas anderen Aspekten und eher vager Beschreibung: *„By (…)(mindfulness, Anm. H.L.) we mean that they organize themselves in such a way that they are better able to notice the unexpected in the making (In seiner Entstehung,*

1680 Vgl. Mistele 2005 S. 6.
1681 Vgl. Mistele 2005 S. 34; Weick & Sutcliffe 2007; Vgl. Weick et al. 1999 S. 82. Da auch diese Theorie nicht völlige Fehlerfreiheit als Option annimmt, kann eigentlich nicht von einer Gegenbewegung im Sinne einer 180-Grad-Abkehr, sondern eher von einer Einschränkung der Perrow-Theorie gesprochen werden.
1682 Sie nennt es konditionale Kategorien statt absolute, z.B. einen Indikator nicht als selbstverständliches Anzeichen für eine Ursache, sondern als Anzeichen für eine mögliche Ursache von mehreren denkbaren zu sehen.
1683 Dies erinnert stark an die cognitive flexibility theory von Spiro et al. Vgl. Spiro et al. 1991.
1684 Vgl. Langer 1989; 1997.
1685 In der Organisationsebene auch kollektive Mindfulness genannt.

Anm. H.L.) and halt its development (stoppen dessen weiteres Fortschreiten, Anm. H.L.). If they have difficulty halting the development of the unexpected, they focus on containing it. And if some of the unexpected breaks through the containment, they focus on resilience and swift restoration of system functioning"[1686]. Sie beschreiben für die Hochverlässlichkeits-Theorie **mindfulness erzeugende Einstellungen, Handlungen und Zustände** die in der Hochverlässlichkeits-Organisationskultur anzutreffen sind (gesamte Liste s. Fußzeile)[1687], z.B.:

- schlechte Nachrichten ergründen, statt aussitzen
- Phantasie nutzen und trainieren, um Unerwartetes zu antizipieren
- Mitarbeiter vertrauen sich gegenseitig und sind zuverlässig
- oder (hier werden nun zwei in der Liste sonst kaum zu findende konkrete Verfahrenstipps genannt) allen in die Handlung involvierten Mitarbeitern Kontext und Ziel der Handlung erklären, damit der Gesamtzusammenhang begreifbar wird (ähnlich KLEINs Modell des ‚commander's intent'[1688]).
- auch scheinbar absurde Ansichten in den Entscheidungsprozess einbeziehen, statt zu blocken und somit bewusst Divergenz von analytischen Perspektiven und Standpunkten erzeugen und aushalten (sog. ‚conceptual slack', dt. ‚Konzept-Offenheit').

Diese sollen über mindfulness Hochverlässlichkeit erzeugen. WEICK et al. trennen die mindfulness-Faktoren in zwei Bereiche: Antizipation von und Reaktion auf Unerwartetes. **Antizipation** meint: sensibel und früh Anomalien in Abläufen erkennen, aufmerksam sein für Fehler, Interpretationen nicht vereinfachen (Dies wird bei KLEIN, SIMON, DÖRNER differenziert aufgeschlüsselt, s. entspr. Kap.). **Reaktion** meint: angemessen flexibel und mit Respekt vor und basierend auf Fachkompetenz managen. So wird mindlessness überwunden und Erfahrung gewonnen, meinen WEICK et al.[1689]. Diese Ratschläge ähneln ferner stark den Management-Tipps von HOGARTH für das Optimieren von Intuition (s. Kap. Intuition).

Die mindfulness, bzw. die daran aufsetzende Hochverlässlichkeitstheorie erschließt Phänomene, indem sie erfolgreich agierende Organisationen beschreibt. Die Beschreibung ist zwar forschungslogisch unproblematisch, verbleibt aber Großteils – dies ist die zentrale **Kritik** – auf einem so groben Level, so dass daraus m.E. weder Handlungen zur Verbesserung des Jetzt-Zustands einer Organisation (ein Lernweg) noch die dafür notwendigen Erklärungen für den Erfolg dieser Organisationen ableitbar wären. Die dennoch daraus entstehenden Ratschläge haben einen großen **Nachteil**: Sie sind **deskriptiv,** implizit aber **normativ** und dabei **nicht explikativ**. D.h. sie beschreiben einen Zustand, setzen ihn als ideal und skizzieren ihn so als Ziel, sagen aber nicht, wie man dorthin gelangt. Auch MISTELE kritisiert diesbezüglich das Konzept der mindfulness und die diese umspannende Hochverlässlichkeitstheorie: Es werden kaum klare Aussagen getroffen, wie, mit welchen Methoden und Instrumenten man die genannten Kompetenzen erreichen soll. Eine **lerntheoretische Fundierung fehlt**, so MISTELE, bzw. nur Fragmente behavioristischer Lerntheorie (Versuch und Irrtum) werden genannt[1690]. Gerade in komplexen Problemlöse-Situationen liegt die Herausfor-

1686 Vgl. Weick & Sutcliffe 2007 S. 18.

1687 Die mindfulneserzeugenden Faktoren sind: schlechte Nachrichten ergründen statt aussitzen; dem Ungewöhnlichen offen annähern statt blocken; in Aussicht stehende Katastrophen antizipieren statt Augen verschließen; die Kraft sozialer Faktoren nutzen statt zu unterschätzen; Aktionen des Kontrahenten antizipieren statt reagieren; eigene Schwächen kennen statt leugnen; froh sein über einen schlechten Tag; fehlerfreundliche, lernende Kultur im Unternehmen erzeugen statt Fehler sanktionieren; Phantasie nutzen und trainieren, um Unerwartetes zu antizipieren; Dinge offen ansprechen und Potential für Konfliktlösungen fördern statt zu schweigen; auch scheinbar absurde Ansichten in Entscheidungsprozesse einbeziehen, statt zu blocken und somit bewusst Divergenz von analytischen Perspektiven und Standpunkten erzeugen und aushalten (sog. conceptual slack, dt. ungefähr Konzept-Offenheit; Vgl. Weick et al. 1999 S. 99.); Entscheidungen flexibel über tradierte Firmenstrukturen hinaus zulassen und auch statusniedere Mitarbeiter mit Erfahrung anhören statt am Hierarchie-Status des Entscheiders zu orientieren.
In einer Hochverlässlichkeits-Organisationskultur finden sich folgende Zustände: Mitarbeiter vertrauen sich gegenseitig und sind zuverlässig; Mitarbeiter entwickeln gemeinsame Werte und Normen, die geteiltes Verständnis von z.B. Zuverlässigkeit erzeugen (ähnlich dem Konstrukt geteilter mentaler Modelle); Entscheidungen werden an die Mitarbeiter übertragen, die direkt in die von den Entscheidungen betroffenen Handlungen involviert sind (statt Entscheidungen ohne situativen Kontextbezug zu treffen) (diese sog. koordinierte Führung übergeht gezielt die normale Befehlskette); Die Zusammensetzung des Teams ist passend; Lernen und Training erfolgt; Allen in die jeweilige Handlung involvierten Mitarbeitern wird der Kontext und das Ziel der Handlung erklärt, damit der Gesamtzusammenhang begreifbar wird (ähnlich Kleins Modell des Commander's Intent: Kleins Commander's Intent ist eine Besprechungs-Liste zur fehlerfreien weitergabe von Anweisungen. Sie soll soviel Kontextinformationen geben, dass der Ausführende auch bei abweichenden Bedingungen oder Ereignissen des Auftrags noch im Sinne des Anweisungsgebers agieren kann. Erklärt werden: Situation, zu leistende Tätigkeit, Intention, Besonderheiten, Anti-Ziel. Abschließend erfolgt eine Abstimmung um Fragen zu klären. Vgl. Klein 2004 S. 210.). Vgl. Weick & Sutcliffe 2007.

1688 Vgl. Klein 2004 S. 210.

1689 Vgl. Weick et al. 1999 S. 90.

1690 Vgl. Mistele 2005 S. 18, 20f.

derung aber meist darin, dass nicht nur der Ziel-Zustand schwer definierbar ist und erkannt werden muss (dies leisten PAWLOWSKY, bzw. MISTELE), sondern eben auch darin, dass **das IST**, die aktuelle Ausgangslage **und der methodische Weg zum Ziel, die Interpolation zwischen IST und SOLL**, noch unklar und zu erkennen sind (Die Autoren befassen sich aber allem Anschein nach kaum damit. Nur LANGER nennt zumindest ungünstige IST-Zustände, s.o.).

Doch es bestehen erste Ansatzpunkte für noch **fragmentarische Lernmethoden** (wie MISTELE später selbst anführt): CARROLL entwickelt 1998 ein Lernzirkelkonzept, das Feedback, Reflexion und Erfahrung verbindet und eine vorgeschaltete Fehleranalyse (die sog. ‚root cause analysis') einsetzt, um für Individuum und Organisation Lernen zu fördern und geteilte, statt isolierte Wirklichkeiten zu erzeugen[1691]. Dies hat engen (dort ungenannten) Bezug zu geteilten mentalen Modellen und KOLBs zirkulärem Erfahrungs-Lernmodell[1692] (s. je. entspr. Kap.). CARROLL berichtet auch von Investigation-Teams, die stellvertretend für die Organisation außerhalb des Arbeitsalltags und ohne in diesen involviert gewesen zu sein durch Dokumente retrospektiv Fehleranalysen für diesen Arbeitsalltag durchführen und dokumentieren. Diese stellen sie Organisationsmitgliedern als Lerngegenstand bereit (hier nutzt er den Begriff des vikarischen (stellvertretenden) Lernens anhand von sog. ‚off-line reflective practices')[1693]. CARROLL unterscheidet ferner präventive Maßnahmen (sog. ‚controlling') wie Trainings, Leistungsfeedback, Kontrollen, oder ‚after action reviews' gegen die sog. ‚rethinking'-Orientierung, die hinter der Handlung liegende Normen hinterfragt. Dies ist vergleichbar mit ‚single-loop' und ‚double-loop' Lernen[1694]. WEICK nennt in den späten 80er Jahren[1695] (relativ zeitgleich mit KLEIN und der NDM-Forschung) Analogiebildung als Methode zur gedanklichen Verarbeitung technologischer Zusammenhänge (sowie Vorstellungen, ebenso Ersatz-/Stellvertreter-Erlebnisse (‚vicarious'), Geschichten, Simulationen). GRAY nennt ‚lessons learned' und ‚after action reviews'[1696]. Diese Ideen werden bei KLEIN als Konzept unter den Stichworten ‚story building', ‚mental simulation', ‚analogical reasoning', oder als Lerninstrument (z.B. ‚post mortem' oder ‚crystal ball') ebenso genutzt, aber weiter didaktisch und epistemologisch ausgearbeitet[1697]. Offenbar bietet diese Disziplin also **kaum Einsichten, die andere Disziplinen nicht bereits parallel oder vorab entwickelt haben**. Die Hochverlässlichkeitstheorie koppelt und optimiert also im Wesentlichen LANGERs und PERROWs Theorien.

Nun **von der Hochverlässlichkeit zur Weiterentwicklung dieser zur Hochleistung**, bzw. zum Hochleistungssystem. Aus wirtschaftswissenschaftlicher, bzw. Personalführungs-Perspektive forscht ein Team um PAWLOWSKY am Phänomen Hochleistungssysteme. Sie nehmen am Konstrukt Hochverlässlichkeit viele Anleihen. Sie beziehen sich dabei zentral auf die Arbeiten der Organisationspsychologen um WEICK[1698] aber nennen auch Ursprünge bei Sozialpsychologie-Pionieren wie LEWIN[1699] oder CARTWRIGHT & ZANDER[1700], Forschern zu Beratung und Exzellenz wie z.B. PETERS & WATERMANN[1701], zu Human Factors Forschern wie z.B. HELMREICH et al.[1702], zu Fehlerforschern wie z.B. REASON oder HOLLNAGEL et al.[1703] und sogar grob auf KLEIN[1704] (der der vorliegenden Untersuchung als eine zentrale Säule dient und in vielen anderen deutschen Nachbar-Disziplinen fast völlig unerwähnt bleibt). Hochleistung ist ein Konstrukt, das

1691 Vgl. Carroll 1998.
1692 Vgl. Kolb & Fry 1975; Kolb 1984.
1693 Vgl. Carroll et al. 2002b.
1694 Ursprünglich Ashby 1960er Jahre ohne Quelle, Vgl. Argyris & Schön 1978, bzw. ‚Beobachtung zweiter Ordnung': Vgl. Von Foerster 1981; Watzlawick 2005; Luhmann 1997.
1695 Weick 1987 S. 113.
1696 Vgl. Gray 2003, zitiert in Mistele 2005 S. 35.
1697 Vgl. Klein 1999, 2004, 2008, 2009.
1698 Weick & Sutcliffe 2007, Weick et al. 1999 Weick 1987.
1699 Vgl. z.B. Lewin 1951.
1700 Vgl. Cartwright & Zander 1968.
1701 Vgl Peters & Watermann 1982.
1702 Vgl. Helmreich et al. 1999.
1703 Vgl. Reason 1990; Hollnagel et al. 2005.
1704 Vgl. z.B. Klein 1999.

PAWLOWSKY, respektive MISTELE in Chemnitz in **Abgrenzung zur Hochverlässlichkeit** aus Berkeley entwickeln und damit den Wirtschafts-Unternehmen ein näherstehendes, besser passendes Konstrukt bieten wollen: Es fokussiert auf überdurchschnittliche Leistung bei geringsten Leistungsverlusten, also auf **Effizienz**[1705]:

> *„Hochleistungssysteme sind Gruppen, Einheiten oder ganze Organisationen, die in dynamischen, komplexen und meist kritischen Situationen in der Lage sind, kurzfristig und zügig situationsgerechte Entscheidungen zu treffen. Sie sichern dadurch der Organisation ein flexibles, effizientes und an die jeweilige Situation angepasstes Verhalten.“*[1706]

Kurz zur Abgrenzung: Die Hoch**verlässlichkeits**organisation fokussiert auf Technikfaktoren und auf Felder mit hohem technischen Risiko (‚high risk‘), die eng gekoppelt sind. Sie ist hochverlässlich und überdurchschnittlich fehlerfrei. Das Hoch**leistungs**system hingegen fokussiert auf turbulente Umweltbeziehungen und weniger auf Technikfaktoren, auf Felder mit geringem technischen Risiko, die lose gekoppelt sind. Sie ist aber ebenfalls hochverlässlich und überdurchschnittlich fehlerfrei[1707].

Hochleistungssysteme definiert PAWLOWSKY über **sechs leistungsbeeinflussende Faktoren**, die viele Überschneidungen mit der Hochverlässlichkeitstheorie haben, bzw. eine Zusammenfassung für diese bieten. Als Quelle werden wieder ausschließlich WEICK et al. genannt[1708]. PAWLOWSKY betont, dass der Erfolg des Systems im Zusammenwirken der Faktoren liegt:

- geteilte Ziele, Zielklarheit und Zielorientierung
- hohe Umweltsensibilität, Achtsamkeit und Wahrnehmungskompetenz
- flexible Einsatzstrukturen, periphere Kompetenzen
- redundante Basiskompetenzen und ganzheitliches Rollenkonzept
- Reflexion und erfahrungsbasiertes Lernen
- hohe Einsatz-, Leistungsbereitschaft und Motivation.

Nun zu den einzelnen Faktoren. Alle Mitglieder der Gruppe sollen eine klare, explizit abgesprochene und deckungsgleiche Vorstellung von den Zielen und dem Gesamtziel haben, also **geteilte Ziele, Zielklarheit und -orientierung**. Die Ziele sollen transparent nachvollziehbar und von Allen akzeptiert sein. Sie sind dabei aber eher Prinzip statt starr-konkrete Regel. So können sich Teams schnell und flexibel neuen Bedingungen anpassen. Missverständnisse können vermieden werden. *„(…)Hohe Leistungsbereitschaft ergibt sich dadurch, dass individuelle Interessen mit den Interessen des Hochleistungssystems verschmelzen. Dies beinhaltet auch, dass persönliche Ziele im Einsatz hintenangestellt werden. Meinungsverschiedenheiten oder Reibereien treten dabei in den Hintergrund, denn ‚Energien sollen nicht in Konflikten verpuffen, sondern auf den Einsatz gerichtet sein', erklärt ein befragter Feuerwehrmitarbeiter.“*[1709]. Das Konstrukt ‚geteilte Ziele‘ ist im Übrigen nicht gleichbedeutend mit ‚geteilten mentalen Modellen‘ (s. Kap. und Stichwort Natürliche Entscheidungsfindung). Die nächsten Faktoren sind **hohe Umweltsensibilität, Achtsamkeit und Wahrnehmungskompetenz**. Durch Erfahrung wird erhöhte Achtsamkeit und Bewusstsein über das eigene Handeln (s.o. ‚mindfulness‘, bzw. ‚awareness‘ im Kap. Intuition) angestrebt und somit situationsadäquat jede Handlungsoptionen antizipiert. Dies erfolgt ganzheitlich, frühzeitig und intuitiv über ein Schema. Im Rahmen von angemessenen Erlebnissen (z.B. realitätsnahe Simulationen) werden schwache Signale, die nach PAWLOWSKY z.B. durch Anomalien und Diskontinuitäten entstehen und auf potenzielle Fehler hinweisen, von der Gruppe erkannt. So wird aus Ereignis und Folge gelernt. Es entstehen Wahrnehmungsraster. Werden diese von mehreren Gruppen-Mitgliedern geteilt, entstehen gemeinsame mentale Modelle (s. dazu auch KLEINS Ausführungen im entspr. Kap.). So kann in unvorhergesehenen Situationen passend agiert werden. Des Weiteren verlassen Hochleistungssysteme im Einsatz bei Bedarf ihre formale Hierarchiestruktur und bilden **flexible Einsatzstrukturen**. Leitstellen werden informiert und steuern den Gesamt-

1705 Vgl. Pawlowsky & Mistele 2008 S. 4.
1706 Mistele & Geithner 2008 S. 3.
1707 Vgl. Mistele 2005 S. 28.
1708 Vgl. Pawlowsky et al. 2005, 2008 S. 20; Weick & Sutcliffe 2007, Weick et al. 1999 Weick 1987.
1709 Pawlowsky et al. 2008 S. 22.

einsatz, aber vor Ort im Geschehen werden Problemlösekompetenzen der Mitglieder im Feld genutzt, um deren Wahrnehmung zu nutzen. PAWLOWSKY nennt es die Nutzung **peripherer, d.h. dezentraler Kompetenzen**. Grundlage für flexibles Handeln des Systems ist das klar definierte und **von allen Mitgliedern akzeptiere Rollenkonzept**. Mitarbeiter haben außerdem **redundante**, **überlappende Kompetenzen** mit anderen Mitarbeitern (sog. ‚ganzheitliches' Rollenkonzept), so dass Aufgaben oder die gesamte Rolle flexibel zwischen Mitgliedern getauscht werden können (fixiertes Rollenkonzept, aber flexible Rollenübernahme). Jede Rolle erhält explizite Vorgaben zu Teilzielen, Aufgaben, Verantwortungen, Kommunikations- und Informationsflüssen. Auch so entstehen geteilte mentale Modelle und daraus gegenseitige Erwartungshaltungen und gegenseitiges Verlassen. **Gelernt wird erfahrungsbasiert** an realen oder realitätsnahen Gelegenheiten, an Situationen, die sich als Lernauslöser und -objekt eignen. Eine Meister-Lehrlings-Beziehung entsteht zwischen den Mitgliedern und wird zum Lernen und zum Ausbau von Expertise genutzt[1710]. So wächst der Anfänger schrittweise in seine Aufgabe hinein. Dies entspricht exakt LAVE & WENGERS unerwähntem Konzept der ‚community of practice', bzw. ihrem ‚cognitive apprenticeship' in der Praxisgemeinschaft[1711] (s. entspr. Kap.). Außerdem erhält das Team Feedback durch **Reflexion**, bzw. systematische, regelmäßige, institutionalisierte und dokumentierte **Evaluation** von Leistungen und aufgetretenen Probleme und erkundet so neue Lösungswege (ähnlich KOLBS zirkulärem Erfahrungs-Lernmodell[1712], unerwähnt, s. entspr. Kap.). Letztlich besteht **hohe Einsatz- und Leistungsbereitschaft und Motivation**. PAWLOWSKY betont, dass Menschen in Hochleistungssystemen andere Motive für die Arbeit haben als in klassischen Wirtschaftsorganisationen. Motive von Organisation und Person verschmelzen und sind intrinsisch[1713], statt in externen Aspekten zu liegen[1714].

Doch auch hier gilt eine **ähnliche Kritik** (die die Forscher selbst ähnlich anführen): Die latent herangezogenen Konstrukte wie Signalerkennung, Schemata, Fehler, Achtsamkeit, Intuition und Erfahrung werden von den Hochleistungs-Forschern **kaum vertieft**, weder für Praxis noch für Forschung operationalisiert. Die **Interpolation** zwischen IST und SOLL als Verfahren, um Hochleistung, resp. -verlässlichkeit zu erreichen, **fehlt** auch hier. Die Ursprungsdisziplinen leisten dies besser (s. je entspr. Kap.). Doch Hochleistungs- und Hochverlässlichkeitsforschung haben zwar für dieselben Phänomene, so MISTELE, ähnliche Erkenntnisse entwickelt wie z.B. die Human-Factors- und Fehlerforschung, entstehen aber unabhängig davon. Sie teilen dort, so MISTELE, bislang und trotz zunehmender Annäherung nur den gemeinsamen Bezug auf das Fehlermodell nach REASON (s. Kap. Fehlerforschung)[1715]. Einige Faktoren sind darüber hinaus **zu eindimensional**: Z.B. die o.g. Forderung nach geteilten Zielen vernachlässigt die Subjektivität. Der Ansatz läuft so Gefahr, psycho-soziale Aspekte nicht in ihrem notwendigen und natürlichen Prozess zu akzeptieren, sondern zu umgehen. Gruppendynamische Theorien nehmen hingegen an, dass Subjekte in Gruppen zwar ein gemeinsames Ziel haben können, aber dennoch subjektiv höchst unterschiedliche und ggf. widerläufige Ziele, resp. Bedürfnisse verfolgen. Diese müssen permanent neu ausgehandelt und abgewägt werden, um performant zu bleiben. Die Soziodynamik bietet eine Perspektive, die nicht den Endzustand (gemeinsame Ziele haben), sondern den Prozess dorthin (sich abstimmen) verstehend aufschlüsselt[1716] (s. gleichnamiges Kap.). Ähnliche Kritik gilt für kognitive Aspekte: O.g. mindfulness rät dazu, vereinfachende Interpretationen von Situationen zu meiden, während z.B. DÖRNER zeigt, dass es in menschlichem Handeln oft einfach unweigerlich zu vereinfachenden Interpretationen, den sog. ‚reduktiven Hypo-

1710 Ein Unerfahrener reflektiert und lernt von einem erfahrenen Mitglied durch Beobachten, Fragen, Erklärungen.
1711 Als sozial gelenkte, sukzessive Partizipation des Lernenden an der kollektiven Arbeitspraxis; Vgl. Lave & Wenger 1991.
1712 Vgl. Kolb & Fry 1975; Kolb 1984.
1713 Handlung und Handlungszweck sind gleichthematisch. Vgl. Heckhausen 1989 S. 455ff.; Deci & Ryan 1985.
1714 Motivationsfaktoren sind: Aufgabe, Ziel, Erfolg und sind unmittelbar erlebbar. Extrinsische Belohnungen wie Geld werden demotivierend empfunden.
1715 Vgl. Mistele 2008 S. 23.
1716 Vgl. z.B. Stahl 2002; Tuckmann 1965.

thesen‘ kommt[1717]. Wunschdenken im Sinne eines „uns soll dies nicht mehr passieren“ ist nicht hinreichend für die Verbesserung. Auch **forschungslogisch** sind die Befunde fraglich. Die Faktoren werden durch Explorativ-Interviews (statt aus Feldbeobachtung) gewonnen. Problematisch daran ist, dass sie vermutlich teils eher Wünsche der handelnden Subjekte (Feuerwehrmänner, Rettungsdienste, Formel-1-Teams) wiederspiegeln, statt reale Situationsbeschreibungen zu bieten. Inwiefern die Forscher eine Trennung zwischen Wunsch und Realität sehen, wird nicht erwähnt. Auch berichten sie nur über Stärken und nicht über Schwächen und Widrigkeiten, die trotz der Leistungsfaktoren bestehen und deren Aufschlüsselung hohes zusätzliches Erklärungspotential bieten würde (z.B.: Wie gehen Teams mit dem sich-Einschleifen eigentlich unpassender Routinen oder mit Konzentrationseinbrüchen um?). Abschließend aber zur **selbstgesetzten Kritik** der Hochleistungssystem-Forscher, die sich o.g. bewusst ist und es widerspiegelt: MISTELE sieht bei der Weiterentwicklung der Hochverlässlichkeits- hin zur Hochleistungs-Theorie unter anderem die Herausforderung lerntheoretische Fundierungen zu leisten, Lerninstrumente zu definieren, Analysen über Entstehung von Expertise und Kompetenz zu führen und den Einfluss von Macht, Norm und Kompetenzstrukturen zu erarbeiten. Daraus ist m.E. zu schließen, dass dies noch nicht erfolgt ist. Besonders beim letzten Punkt wird deutlich, dass die simple SOLL-Beschreibung auch aus eigenen Reihen als nicht ausreichend gesehen wird[1718]. Empirische Befunde rund um das Konstrukt Hochleistung bestehen noch kaum und müssen erzeugt werden[1719].

Bei der Analyse einer Kfz-Werkstatt können die Ansätze, obwohl sie viele Konstrukte nur replizieren, dennoch als heuristische Suchfolie dienen. Doch ein wichtiger Unterschied der Phänomenfelder Hochleistungs-, resp. Hochverlässlichkeits-Industrie und **Werkstatt** besteht: Kfz-Arbeiten sind oft sehr fehlertolerant und es entstehen **trotz Fehlhandlungen nicht zwangsläufig Fehler**. Der Grund liegt m.E. in der sehr losen Kopplung vieler (nicht aller) Komponenten im komplexen Mensch-Maschinen-System Kfz (Bsp. s. Fußzeile)[1720].

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Hochleistung“ sind:
Mindfulness, Mindlessness, Umweltsensibilität (als Umgang mit kritischen Situationen und Passung zwischen Organisationsarbeitsweise an Tätigkeitsanforderungen):
Objektive Steuerungsmöglichkeit und -aufwände in kritischen Situationen (Kopplungsgrad der Faktoren) [Hoch]
Kontextsensibil., Aufmerksamkeit f. schwa. Signale; Vorbereitet-sein u. Antizipation v. krit. Situationen (durch Muster) [Hoch]
persönliche Eingebundenheit, Einsatz-, Leistungsbereitschaft und Motivation [Hoch]
Metakognition zu den Teamarbeitsprozessen (geteilte Ziele, Zielklarheit und Zielorientierung, geteilte Normen, Gemeinsames Wissen um Ziele, um Kontext,um Zusammenhänge, um Rollenkonzepte) [Hoch]
Flexibilität in der Übernahme von Rollen (Redundanz), Flexibilität oder Rigidität von Arbeitsstrukturen [Hoch]
Vertrauen zwischen Kollegen [Hoch]
Umgang mit Kritik an Autoritätsvorgaben, Entscheidungen konträr zu tradierter Firmenhierarchie [Hoch]
Firmenkultureller Umgang mit Reflexivität von Automatismen, Offenheit, Multiperspektivität, Ambiguitätstoleranz, Evaluation, Reflexion und erfahrungsbasiertes Lernen nach der Tätigkeit (After Action Review) [Hoch]
Umgang mit eigenen Defiziten, Selbstwirksamkeitsempfinden und Kontrollillusion [Hoch]
Umgang mit Innovation und Veränderung [Hoch]
Lernen:
Realitätsbezug von Lernsituationen [Hoch]
Meister-Lehrlings-Beziehungen [Hoch]

1717 Vgl. Dörner 2000.
1718 Vgl. Mistele 2005 S. 29; Mistele 2008 S. 28ff.
1719 Vgl. Mistele 2008 S. 21.
1720 Beispiel: Eine schlecht geklebte Windschutz-Scheibe hält bis zu einem gewissen Grad trotzdem; wenn Kollege A die lose Rad-Schraube nicht bemerkt, bemerkt sie Kollege B bei der Endkontrolle; etc. Dennoch treten Verkettungen von Fehlern und Scheitern durch Komplexität ein, wie die Untersuchung zeigt.

2.3.11 Soziodynamik

> *Um für die Untersuchung eine ganzheitliche Betrachtung zu erreichen, muss auch die leicht übersehbare soziodynamische Perspektive eingenommen werden. Dafür werden Bedürfnisse, Macht, Gehorsam und Konformität, sowie Rollen und Normen in Gruppen erfasst*[1721].

Zuerst ein **ganzheitlicher Blick auf Ziele, Bedürfnisse und Interessen**. Die grundlegende Annahme dieser Untersuchung ist (s. entspr. Kap.): Handlungen von Handwerkern sind nur dann verstehbar, wenn ihre dahinterliegenden Ziele, Bedürfnisse und Interessen[1722] erfasst werden. Der Blick auf die sozialen Aspekte der Gruppe[1723] ergänzt die Suchfolien um diesbezügliche soziodynamische Begründungsfaktoren, denn bisherige Kapitel haben Denken, Wollen und Handeln nur in Bezug auf die Tätigkeit, das Objekt oder das arbeitszielfokussierte Team (z.B. Hochleistung) erfasst. Nun werden auch Denken, Wollen und Handeln bezüglich Zusammengehörigkeit und eigener Status-Positionen erfassbar. Sie verbinden sich so zu einer holistischeren Rekonstruktion, denn Verzicht auf diese Dimension würde das Bild verkürzen: Laut dem Sozialpsychologen MIEG[1724] beruht das Handeln als Experte nicht nur auf Wissen, sondern zugleich auf der **Statuszuschreibung** einer Expertenrolle, einer Kompetenz-Zurechnung **aus der Gruppe**. Er unterscheidet dabei die Expertenrollen Professioneller[1725], Forscher[1726] und Formalexperte[1727]. MIEG belegt außerdem empirisch, dass zu erwarten ist, dass Experten in Konflikte geraten, wenn sie in ihrer Handlungsautonomie bedroht sind[1728]. SEIBERT rät zu sog. ‚Empowerment', der Erhöhung von Entscheidungs- und Methodenautonomie und belegt daraus entstehende bessere Arbeitsleistungen[1729]. Weitere Entscheidungs-Begründungen sind **eigene Bedürfnisse** nach **Stolz** und **Verantwortung**, die nur durch direkten Umgang mit dem Arbeitsobjekt entstehen können. Durch diese agiert der Handwerker, so BOLTE, achtsamer und vorausschauend. BOLTE erklärt den **Zusammenhang von Emotion und erfolgreichem Arbeitshandeln** wie folgt:

> *„Aus dem Erleben der Konsequenz ihrer Planungen entsteht für sie eine emotionale Beziehung zu den hergestellten Werkstücken (…), die als Stolz zu Charakterisieren ist. Die emotionale Beziehung lässt eine Verantwortlichkeit gegenüber den Gegenständen entstehen, die aus der Einheit von Planung und Ausführung resultiert. Gefühle wie Freude und Stolz gehen in die Arbeit ein. Aus ihnen erwächst Aufmerksamkeit, Sensibilität (…). Diese Gefühle befähigen den Facharbeiter zu einem aktiven vorausschauenden Denken (…) bei dem die Facharbeiter Lösungen finden können, bevor Probleme zu gravierenden Auswirkungen führen."*[1730]

Doch auch dies muss in der Gruppe ausgehandelt werden, denn wenn Prozessstandards, Gruppennormen oder IT-Automatisierung Menschen von ihrer ganzheitlichen Handlung abkoppeln, sind diese Aspekte so nicht mehr erreichbar. Ferner gilt dies natürlich für jeden Mitarbeiter im Autohaus. Eine systematische Liste von Zielen, Bedürfnissen und Interessen (einen sog. „**Zielpool**"[1731]) zu bilden, erscheint aufgrund der Komplexität menschlicher Motive nicht vollständig machbar. Dennoch bestehen einige modellhafte Annäherungen: Grob lassen sich zwei gruppendynamische Systeme trennen: Soziodynamik erfolgt sowohl in der Gruppe der Werkstatt (Intragruppensystem) als auch zwischen Gruppen (z.B. IT-Entwicklung, Redaktion, Training und Werkstatt, Intergruppensystem[1732]). Beide sind von Interesse. STAHL[1733] trennt für die

1721 Zusammenfassung und ersten Einstieg als Sekundärquellen zu diesen Theoriefolien boten vor Allem Stahl und Sader. Vgl. Stahl 2002; Sader 1996.
1722 Ziele, Bedürfnisse und Interessen werden hier synonym verwendet. Ein Aufgliederung im Sinne von ‚Ziele sind erwartete Endzustände, Bedürfnisse eher emotional und prozessual und Interessen eher inhalts-thematisch' erscheinen zwar möglich, aber nicht sinnvoll, da die Autoren, die zumeist einen dieser Begriffe nutzen (z.B. Interessen nach Holzkamp oder Ziele bei Cooper) zumeist keine scharfe Trennung vornehmen und stets alle Aspekte ineinandergreifen. Mit der Triade soll nur betont werden, dass die Konstrukte aller hier diesbezüglich genutzten Autoren darunter zu fassen sind.
1723 Die Begriffe Gruppe, Gemeinschaft, Team werden synonym verwendet; zur differenzierten Abgrenzung (nach Dauer, Vertrautheit); Vgl. Stahl 2002.
1724 Vgl. Mieg 2005 S. 347ff.
1725 Professionelle sind für die ganze Tätigkeit verantwortlich.
1726 Forscher sind als Experten nur für die Analyse und die Korrektheit der Ergebnisse verantwortlich.
1727 Formalexperten bieten methodische Entscheidungsunterstützung, z.B. Risikoanalysen.
1728 D. h. der Entscheidung über Inferenzen zwischen IST und SOLL. Vgl. Mieg 2005 S. 348.
1729 Vgl. Seibert et al. 2004.
1730 Bolte 1993 S. 201.
1731 Stahl 2002 S. 33ff.
1732 Vgl. Dann et al. 2000.
1733 Vgl. Stahl 2002 S. 31 ff.

Soziodynamik Ziele z.B. nach den Dimensionen **Wählbarkeit** und **Öffentlichkeit** (nicht-öffentliche, nicht-wählbare Ziele wären so z.B.: den Handwerker verlangt es danach, dass Andere sein Wissen bewundern). Auch ULICH nennt Motive für die Arbeit (z.B. die Balance zwischen Zusammenarbeit mit Kollegen und Autonomie)[1734]. So werden klassische (Lern)ziele im BLOOMschen[1735] Sinn (z.B. verstehen, anwenden) ergänzt. Eine komplexe Systematik bietet Stahl: Orientiert am RIEMANN-THOMANN-Kreuz und dem Wertequadrat nach SCHULZ VON THUN[1736] erzeugt er eine Liste existentieller **Gruppenthemen**[1737], die Antipoden zu Zielen, resp. Bedürfnissen auffächert. Diese decken einen Großteil der in Gruppen auftretenden emotionalen Selbstvergewisserungs-Themen ab, beanspruchen aber weder Trennschärfe noch Vollständigkeit. Ihr heuristischer Gehalt liegt darin, dass Gruppenmitglieder sich zum Einen individuell darin verorten, zum Anderen die Gruppe als Gesamt ebenso von den Mitgliedern darin verortet wird und so ein Spannungsfeld entsteht, welches Hinweise auf die dynamische Struktur der Gruppe und somit auf Macht, Normen, etc. erzeugt. Verortung kann dabei ferner homogen oder in sich widersprüchlich erfolgen. Subjekte nehmen die Themen je nach ihrer eigenen Verortung entweder neutral bis positiv wahr oder, wenn sie ihrer eigenen Positionierung diametral gegenüberliegen, negativ aufgeladen in **widerständiger Überformung**. So wird z.B. im Gegensatzpaar ‚Vertrauen-Kontrolle' stattfindende Kontrolle (z.B. Qualitätskontrollen nach einer Kfz-Wartung) von Subjekten, die Vertrauen bevorzugen übersteigert als ‚Überwachung' empfunden und vice versa ausbleibende Kontrollen von Subjekten, die Kontrolle bevorzugen übersteigert als ‚Sich-Ausliefern'[1738]. Das Modell entstammt der Gruppendynamik, erweckt aber leicht einen eher esoterischen Eindruck. Ob dieses für das Handwerk relevant sein kann, erscheint fraglich. Doch unter Rückbezug auf COHNs Postulat[1739]: ‚**Störungen haben Vorrang**' wird klar, dass auch sozio-emotionale Bedürfnisse wie (ungeklärte) Fragen zu Macht, Rolle, oder Norm (s.u.) direkt die **Arbeitsperformanz einer Werkstatt blockieren** können. Auch der Blick auf **Gruppenphasenmodelle**[1740] zeigt, dass dies ineffiziente, aber notwendige Klärungsrunden fördert[1741].

Neben Zielfragen treten weitere Aspekte im Sozialen der Gruppe auf. Dies kann durch soziodynamische Konstrukte aufgeschlüsselt werden, doch vorab gilt kritisch anzumerken: Es besteht ein **genereller Mangel** an gruppendynamischen **Studien in natürlichen Gruppen**[1742], sowie generell an qualitativen Studien zur Gruppendynamik[1743]. Die Fokussierung auf die affektive Ebene wieder erst seit einigen Jahren wieder im erwachsenenpädagogischen Diskurs[1744] gefordert. Aktuelle Belege für die Relevanz von Psycho- und Gruppendynamik in der Arbeit mit Erwachsenen liegen vor[1745], doch für den gruppendynamischen Ansatz in der Erwachsenenpädagogik dient noch immer BROCHERs Initialschrift[1746] der 60er. Befunde und Studien zur Werkstatt fehlen. Darum können hier nur Basis-Modelle der Gruppendynamik genutzt werden. Im Übrigen geht Gruppendynamik davon aus, dass das „affektive Leben der Gruppen"[1747] deren Mitgliedern kaum bewusst ist, aber per Reflexion bewusster werden kann[1748] (s. Kap. implizites Wissen).

1734 Vgl. Ulich 2005 S. 109ff.
1735 Kennen, verstehen, anwenden können, analysieren, synthetisieren, bewerten; Vgl. Bloom 1976.
1736 Vgl. Riemann 1961; Thomann & Schulz von Thun 1988; Schulz von Thun 1999a S. 38ff.; zusammengeführt bei Stahl 2002.
1737 Vgl. Stahl 2002 S. 373ff.
1738 Vgl. Stahl 2002 S. 373ff.
1739 Vgl. Cohn 1975 S. 122.
1740 Gruppenphasen nach Tuckman, modifiziert nach Stahl sind: Forming (Zusammenkunft), Storming (kampfhaftes Amplifizieren/Aushandeln von Bedürfnissen), Norming (Variation von Normen/Zielen und Kohäsion der Gruppe), Performing (Produktivarbeit), Reforming (Bilanzierung) als Zir-kulärbewegung mit je speziellen Leitungsaufgaben. Vgl. Tuckman 1965; modifizierend Stahl 2002. Vgl. auch Stanford 2000 (das Modell sortiert Tuckmans Phasen um) oder Luhmann 1997a S. 413 ff.
1741 Wenn Macht, Rolle, Norm ungeklärt sind, muss Eine Storming Phase erfolgt, Performing endet, Vgl. Tuckmann 1965.
1742 Also nicht nur für Laborstudien kurzzeitig zusammengeführten Gruppen. Vgl. Dann et al. 2000 S. 339.
1743 Vgl. Amann & König 2003 S. 239ff.; Antons et al. 2001.
1744 Vgl. z.B. Ludwig 2005; Arnold & Holzapfel 2008; Arnold & Schüßler 2003.
1745Vgl. z.B. Schüßler 2007.
1746 Vgl. Brocher 1967.
1747 Pagès 1974.
1748 Vgl. Z.B. Rechtien 1999.

Nun zu den weiteren Aspekte im Sozialen der Gruppe und zuerst zur **Macht**[1749] **als Mantelkonstrukt** weitere Modelle subsumierbar sind. Zwar fehlt eine geschlossene Macht-Theorie[1750] und neben den knappen hier genutzten Macht-Thesen (s.u.) wären auch andere Macht-Modelle[1751] denkbar, doch diese sind aufgrund ihrer Blickwinkel, Methodologie und Umfänge nicht für den Gegenstand geeignet. Eine allgemeine Abhandlung zu Macht und Gruppendynamik findet sich (systemtheoretisch und eher gesellschaftlich) bei LUHMANN[1752] und aktueller und für die Kleingruppe bei KÖNIG[1753]. Darum bildet KÖNIG hier die argumentative Basis. Macht ist, so KÖNIG, nicht dauerhaft an Personen gebunden, sondern die Beteiligten schreiben fortlaufend Macht zu[1754]. Darum ist für jede Gruppe die Aushandlung der Macht**verteilung** erforderlich. Sie ermöglicht den Mitgliedern fortlaufende Ausformung und Gestaltung folgender Faktoren[1755]:

- Einbringen individueller **Ziele** in die Gruppe (z.B. Anerkennung wollen)
- Verhältnis von **Gehorsam** (z.B. ‚uns wurde vorgegeben, uns so zu verhalten und das tun wir') und **Konformität** (z.B. ‚wir sind uns einig wie wir über den Hersteller denken')
- gewünschtes Maß an **Kohäsion**/Vertrautheit (z.B. ‚man redet hier nicht über Privates')
- **Rollen** (z.B. Beta-Rolle und Führungshelfer, s.u.)
- **Normen** (z.B. ‚IT nutzt man nicht, denn wer IT nutzt, kann nichts oder hat zu viel Zeit')

Somit ist es möglich, Macht als ummantelndes Konstrukt zu betrachten. Allerdings wird auch Macht wechselseitig von diesen beeinflusst, so dass keine linear-kausale, sondern eine reziproke Beziehung der Konstrukte besteht. Was Macht ist, definieren FRENCH & RAVEN, sowie PFEFFER als heuristische Folien: Das Modell der **Machtressourcen**[1756] differenziert die Ursprünge von Macht (z.B. Machtvergabe durch Legitimation eines Vorgesetzten oder durch Identifikation). Das Modell der **Machtformen**[1757] zeigt, wie Macht ausgeübt wird (z.B. Verfugungsmacht als Nutzung von Objekten und Personen) (s. Fußzeile). Eng verbunden mit der Frage nach Macht ist die nach **Führung**[1758]. Denn diese ist, so NEUBERGER, zwingend notwendig, sobald in Gruppen Tätigkeiten nicht mehr nach klaren Routinen oder Regeln abarbeitbar und aus eigener Initiative der Betroffenen nicht mehr bewältigbar sind. Dies gilt für Settings mit komplexen Problemstellungen und fügt sich passend in die in den entspr. Kap. genannten Ansätze[1759].

Ganzheitliche Ziele wurden schon erörtert, darum werden jetzt **Gehorsam** und **Konformität** erklärt. Hierzu bestehen viele empirische Existential-Befunden[1760] und vor Allem ein **verbindendes Modell** nach KÖNIG[1761]: Er nimmt an, dass es zwei *„»Lösungen« für das Problem der Macht"*[1762] gibt: Entweder Hierarchisierung durch Gehorsam qua Führung, oder Normierung durch Konformität. Gehorsam meint, wie und wann der höchsten Position gefolgt wird, ist also personell. Konformität meint, wie sich die Gruppe selbst durch Normen beeinflusst, ist also kollektiv. Der Zusammenhang entsteht, wenn eine machthabende Autoritätsperson (Rolle) Forderungen erhebt (Ziele), dieses von der Gruppe via Identifizierung (sein-wollen-wie) gehorsam

1749 Macht-Definition: „Jede Chance, innerhalb einer sozialen Beziehung den eigenen Willen auch gegen Widerstreben durchzusetzen (…)". Weber 1964 S. 16.
1750 Vgl. Witte 2001.
1751 Vgl. als Übersicht z.B. Witte 2001.
1752 Vgl. Luhmann 1975.
1753 Vgl. König 2007.
1754 Vgl. König 2007 S. 26 ff.
1755 Vgl. König 2007; Stahl 2002.
1756 Machtressourcen: Legitimation: Zugesprochenes Recht; Belohnung: In Aussicht stellen oder zugänglich machen (im)materieller Güter; Zwang: Androhung oder Anwendung von Sanktionen; Identifikation: Gefühl der Verbundenheit, Nachahmung; Wissen: Sachkenntnis darlegen; Information: Verteilen oder zurückhalten von Information; situative Kontrolle: zeit-räumliche Strukturierung der Gesamtsituation. Vgl. French & Raven 1968; Raven 1992, 1993.; zusammengetragen und erweitert in König 2007 S. 17-47.
1757 Machtformen: Handlungsmacht: Aktionen zur Veränderung der sozialen Umwelt; Entscheidungsmacht: Auswahl vorhandener oder Bildung neuer Optionen; Mobilisierungsmacht: Unterstutzung von Anderen einholen; Verfugungsmacht: Nutzung von Objekten und Personen; Definitionsmacht: Formung sozio-kultureller Wirklichkeit per Diskurs. Vgl. Pfeffer 1992.
1758 „Führung wird verstanden als ziel- und ergebnisorientierte, wechselseitige und aktivierende, soziale Beeinflussung zur Erfüllung gemeinsamer Aufgaben in und mit einer strukturierten Arbeitssituation". Wunderer 2001 S. 4.
1759 Vgl. Mistele 2008 S. 33 mit Verweis auf Neuberger 2002.
1760 Siehe z.B. Milgram-Effekt (Vgl. Milgram 1988) Asch-Effekt (Vgl. Asch 1951) Minderheiteneinfluss und Konversions-Theorie nach Moscovici (Vgl. Moscovici 1979, 1980), Befunden zu kreativen Leistungen in Gruppen nach Moore (Vgl. Moore 1987); Groupthink nach Janis (Vgl. Janis 1982) und Risikoschub-Phänomen nach Stoner (Vgl. Stoner 1967); Phasen der Rebellion/MHRC-Experiment nach Gamson et al. (Vgl. Gamson et al. 1982.) Zusammenfassend in in Sader 1996 S. 17f. oder Witte 1994 S. 517 ff.
1761 Vgl. König 2007 S. 67 ff.
1762 König 2007 S. 69.

verinnerlicht wird, dann dem Einzelnen als eine durch die Mehrheit repräsentierte Norm begegnet und dieser sich (je nach Machtstatus) konform statt gehorsam verhalten muss, will er zur Gruppe gehören[1763].
Nun zu den **Rollen**: Sozialisationstheoretische Modelle im Umkreis des symbolischen Interaktionismus[1764] sind hier zwar als epistemologische Basis hinzuziehbar, aber nicht direkt für die Kleingruppe nutzbar. Darum werden nach STAHL[1765] gruppendynamische (für den Gruppenprozess funktionale) und eher individual-psychologische Rollen genutzt. **Psychologische Rollen** sind in vielfacher Art denkbar (z.B. Glückspilz, Opfer, fleißig, sicherheitsliebend) – sie können durch o.g. Antipoden abgedeckt werden, da sie zugleich Zielausrichtungen sind[1766]. **Gruppendynamische Rollen** sind über SCHINDLERS **Rangordnungsdynamik**[1767] fassbar (z.B. sog. ‚Gamma' als Mitläufer). Ferner können BROCHERS[1768] Rollenfunktionen (z.B. Ermutigung) genutzt werden. Auch BELBIN listet Team-Rollen und dazugehörige Aufgaben, die für erfolgreiche Teams notwendig sind (z.B. führende gegen analytische oder motivierende Rollen[1769]) (s. Anhang). Rollen sieht er als flexibel-dynamisch zugeschrieben sowie ausgefüllt (ähnlich MEAD[1770]).
Abschließend zu den **Regeln und Normen**: Auch dieses Konstrukt ist nicht klar umgrenzt, darum werden Thesen nach SADER[1771] genutzt. Normen entstehen durch Transfer aus anderen, für analog gehaltenen Situationen (s. Stichwort Analogie), durch (ir)relevante Ereignisse im Hier & Jetzt, bei der Wissensvermittlung, oder durch Anstoß einer Bezugsperson. Normen sind deskriptiv oder präskriptiv-vorschreibend. Sind sie präskriptiv, dann als veränderbares Bezugssystem, das Handeln relational zur Norm messbar macht und es mit realen oder irrealen Sanktionserwartung verbindet. Normen sind von unterschiedlichem Abstraktionsniveau, Geltungsbereich, Dauer, Verbindlichkeit, nicht unbedingt durch situative oder generelle Sinnhaftigkeit bestimmt, für Menschen ein Bedürfnis (das Regelung und Bewertung ermöglicht) und in Wechselwirkung mit dem Machtstatus[1772]. Sie sind interindividuell variierend und so evtl. unvereinbar (s. konfligierende Ziele). Sie sind abhängig von subjektiver Wahrnehmung, sind häufig athematisch verbleibende oder unbezweifelbare Selbstverständlichkeiten, meist nicht schriftlich fixiert, begrenzt bewusst und begrenzt artikulierbar (s. Kap. implizites Wissen). Häufig werden sie erst bei Übertretung sichtbar.
Für die **Werkstatt** bieten diese Folien neue Sichten auf die vielfachen Interaktionen der Akteure, die besonders im hochtechnischen Feld leicht aus dem Blick geraten oder **als irrelevant abgetan** werden. Ferner sind diese Folien und die der lerntheorienahen ‚**Communities of practice**' gut und heuristisch **integrierbar** (Lerner sollen mit Mentoren in die Gemeinschaft und die Arbeit hineingeführt werden – doch inwiefern lässt die Gruppe dies zu, bzw. welche soziodynamischen Nebeneffekt treten auf?).

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Soziodynamik" sind:
Notwendigkeit oder Sinn von Führungshandeln (aus objektiver und subjektiver Sicht) [SoDy]
Verantwortungsübernahme für Tätigkeit [SoDy]
Umgang mit Macht (Ressourcen, Ausübungsformen, Entstehung, Dynamik, Bewertung, Grenzen); Stolz auf Tätigkeit [SoDy]
Umgang mit Normen (Arten, Entstehung, Dynamik, Umgang, Bewertung, Grenzen) [SoDy]
Umgang m. Rollen (Rangordnung u. psychosoz. Funktion, Arten, Entstehung, Dynamik, Umgang, Bewertung, Grenzen) [SoDy]
Grad der Kohäsion/Zusammenhalt (Arten, Entstehung, Dynamik, Umgang, Bewertung, Grenzen) [SoDy]
Verhältnis von Gehorsam zu Konformität (Arten, Entstehung, Dynamik, Umgang, Bewertung, Grenzen) [SoDy]
Umgang m. individu. Zielen u. Bedürfnissen in d. Gruppe (Arten, Entstehung, Dynamik, Umgang, Bewertung, Grenzen) [SoDy]

1763 Vgl. König 2007 S. 188.
1764 Vgl. Blumer 1973; Mead 1993; Goffman 2005; Turner 1968.
1765 Vgl. Stahl 2002 S. 301 ff.
1766 Vgl. Stahl 2002 S. 301 ff.
1767 Alpha- (Führung), Beta- (Führungshelfer), Gamma- (Mitläufer), Omega- (Rang-Letzter) und G-Position (Gegner, ausserhalb und/oder Antagonist zur Gruppe). Vgl. Schindler 1971, 2008.
1768 Vgl. Brocher 1967 S. 113 ff., S. 137 ff.
1769 Vgl. Belbin 2003, zitiert in Schaub 2008 S. 186f.
1770 Vgl. Mead 1993.
1771Vgl. Sader 1996 S. 197 ff.
1772 Manche Normen dürfen z.B. von statushohen Mitgliedern keinesfalls, manche müssen gebrochen werden.

2.3.12 Forschung zur Vergemeinschaftung bei Lernen und e-Learning

In diesem Kapitel wird für IT und Medien die Rolle des Kollaborationsinstruments eingeführt. Besonderheiten der Kollaboration in Online-Gemeinschaften werden gezeigt. Es folgt pädagogisch-didaktische Kritik am Status Quo des E-Learnings mit Online-Gemeinschaften und danach ein Survey auf dafür dennoch hilfreiche pädagogisch-didaktische Methoden und Prinzipien. Im Anschluss werden die für eine didaktische Gestaltung unbedingt zur Kenntnis zu nehmenden vielschichtigen Befunde der Forschung zur computervermittelten Kommunikation aufgegriffen. Abschließend bietet der Rückbezug auf den ‚offline'-Ansatz der ‚communities of practice' eine grundlegende Theorie, die auch für die Analyse von ‚online'-Kollaboration nutzbar ist.

Computer und Medien können (wie schon im Kap. ‚Mediendidaktische Klassifikation' gezeigt) in drei **Medienrollen**[1773] eingesetzt werden: als Informationsverteiler, als Interaktionsinstrument zwischen Nutzer und System, oder als **Kollaborationsinstrument** (collaborating) zwischen Nutzer und Nutzer. Da ihre Rolle als Informationsverteiler und Interaktionsinstrument schon in obigen Kapiteln abgehandelt wurde, bedarf nun noch ihre Rolle als Kollaborationsinstrument zwischen Nutzern, also im Rahmen des **E-Learnings** und/oder in einer **Online-Gemeinschaft**[1774] der Erläuterung. Während Punkt eins und zwei didaktische Informations-Vermittlung erfordern, spielt bei der Kollaboration nun besonders die **didaktische Betreuung** eine wesentliche Rolle für Erfolg oder Misserfolg. CZERWIONKA & DE WITT beschreiben vier **Lernumgebungstypen**, die soziodynamisch und lernthematisch begründet im Lauf eines E-Learning-Seminars relevant werden[1775]. Dabei werden **je nach Phase** verschiedene **funktionale Betreuer-Rollen** (s. Fußzeile) mal mehr, mal weniger wichtig[1776]. Lehrende sind dort Berater, Moderator, oder Begleiter[1777]. Dass die soziale Interaktion via Computer, die *„Sozialpsychologie des Internet"*[1778] zwischen den Beteiligten nicht nur ein großer Erfolgs- oder Misserfolgs-Faktor ist, sondern aufgrund der Charakteristik des Mediums die Interaktion auch stark einengt und erschwert, wird weiter unten durch DÖRINGS Zusammenschau aufgezeigt[1779].

Also wird nun die Online-Gemeinschaft (online-community) und ihre Kollaboration betrachtet. Kollaboration meint hier das miteinander zielgerichtete Arbeiten, Lernen und Kommunizieren[1780]. TILLMANN & VOLLBRECHT fordern für diese[1781] mehr Einbezug des Sozialen und des Kommunikativen. Beides wird, so die Autoren, oft nicht ausreichend berücksichtigt, obwohl zielführender Dialog dessen zwingend bedarf: So nennen zwar z.B. WINKLER & MANDL virtuelle formelle oder informelle[1782] communities als sehr potent für den Austausch von beruflichem **Expertenwissen oder Problemlöseprozessen**, übersehen dabei aber laut TILLMANN & VOLLBRECHT, dass die Gemeinschaft, die dort Probleme lösen und Wissen tauschen soll, notwendigerweise zuerst entstehen muss, um dies leisten zu können. Dazu braucht es gemeinsame sozialkommunikative (z.B. identitätsstiftende) Erlebnisse. Bleiben diese aus, folgt das **Scheitern** des ‚gemeinsamen' Projekts. Gründe für die **Relevanz der sozialen Kommunikation** in der Online-Community sind, dass eine Gemeinschaft nur durch sie Anerkennung für die Leistungen der Individuen an die Gemeinschaft und emotionale Unterstützung leisten kann, Mitglieder gemeinsame Interessen besprechen und sich mit

1773 Vgl. Arnold, Kilian, Thillosen & Zimmer 2004 S. 82 in Anlehnung an Reinmann-Rothmeier 2003 S. 35.
1774 Zur Abgrenzung der Begriffe: Während E-Learning m.E. als didaktisches Modell und/oder Methodensammlung auf Lernhandeln fokussiert, beschreibt das Konstrukt Online-Gemeinschaft jegliche Sozialverbund-Handlung (nicht nur Lernen) im virtuellen Raum ohne notwendigerweise didaktischen Intentionen zu folgen.
1775 Vgl. Czerwionka & De Witt 2006 S. 119 mit Verweis auf Wilbers 2001 S. 17 bzgl. der Umgebungstypen und auf Salmon 2002 bzgl. der Phasen. Sie nennen 2x2 Entscheidungsfelder für die Lernumgebungstypen: Selbststeuerungs- contra fremdsteuerungsbetont und indivual- contra sozial-kollektiv-orientiert. Diese ergeben die jew. Typen.
1776 Die funktionalen Betreuer-Rollen sind: fachlich-inhaltlich anregen und unterstützen; personen- und gruppenbezogen Gruppendynamik begleiten und aktivieren; in Konflikten vermitteln, beim selbstgesteuerten Lernen unterstützen, Wahlmöglichkeiten verdeutlichen, Reflexion anregen; organisatorische Rahmenbedingungen bereitstellen; technische Hilfestellungen; Konzeptionsarbeit für Lerneinheiten und Material (davon abgelöst und selten in Personalunion). Vgl. Czerwionka & De Witt 2006 S. 119 mit Verweis auf Arnold et al. 2004.
1777 Vgl. Czerwionka & De Witt 2006 S. 117.
1778 Döring 2003 S. 0.
1779 Vgl. Döring 2003.
1780 Siehe zur Begriffsausweitung auch später das Ergebnis-Kap. ‚Vielschichtige direkte und medial vermittelte Kollaboration'.
1781 Allerdings für das Feld der Jugendmedienarbeit.
1782 Formell meint hier den institutionalisierten Zusammenschluss von Menschen, informell meint Zusammenschluss ohne steuernden Organisationsüberbau.

Gleichgesinnte vernetzen und sie kennen lernen können[1783]. Diese Größen können aus der Warte zielorientierter Projekte vernachlässigbar scheinen. Sie können aber, wenn sie ausbleiben, die Kollaboration an sich und somit das gesamte Vorhaben der dann noch gar nicht entstandenen Gemeinschaft erschweren oder ganz **blockieren**. Die Autoren stellen ironischerweise fest, dass gerade in didaktisch aufbereiteten Lernumgebungen Kommunikation und Identifikation der Seminarmitglieder mit der Gemeinschaft sehr ungenügend gelingen und individuelles Wissen allein kein hinreichender Erfolgsfaktor ist. Allerdings gehen WINKLER & MANDL durchaus und fokussiert auf hinderliche soziale Aspekte virtueller Gemeinschaften ein und nennen Gemeinschafts-Gestaltungsformen (s.u.), so dass diese Kritik zwar generell gerechtfertigt sein mag[1784], aber gerade bei WINKLER & MANDL verfehlt ist. TILLMANN & VOLLBRECHT rufen letztlich zu mehr Forschung zu sozial-kommunikativen Aspekten des E-Learnings auf[1785].

Auch REINMANN sieht im Umgang mit **Emotion** im Sozialgefüge eine zentrale Herausforderung an das E-Learning: Es erfolgt wenig wissenschaftliche Beschäftigung mit diesem Thema[1786]. Und dies, obwohl die der Lernsoftware artverwandten Computerspiele diese Aspekte sehr dezidiert und erfolgreich angehen, während bei Lernsoftware fast ausschließlich **kognitive** Aspekte die Gestaltung bestimmen[1787]. Sie sieht drei Emotions-Themen als besonders relevant und vielversprechend an: **Neugier**[1788] als motivierendes Interesse an nicht sofort in bekanntes Wissen einzuordnenden Dingen (Diese Idee ist HOLZKAMPs Lerntheorie, allerdings als Gegenentwurf zum Konstruktivismus REINMANNs, nicht fern), ‚**Flow**' als ideales Verhältnis subjektiver Belastung zu objektiver Anforderung durch die Tätigkeit, das höchste Motivation, Erlebens- und Lernmomente ermöglicht[1789], sowie **Vertrauen** in Zuverlässigkeit, Integrität, Ehrlichkeit, Gerechtigkeit von und als Basis für positiv emotionale Beziehungen mit Personen oder (IT-)Instanzen (s. dazu kritisch ‚IT-Mistrauen' im Ergebnisteil und das entspr. Theorie-Kap.)[1790]. Emotionen dürfen pädagogisch nicht verkürzt gedacht werden. Die Gleichung ‚positive Emotionen gleich lernförderlich, negative Emotionen gleich lernhinderlich' ist verfehlt. Beide Pole haben lernförderliches Potential. Sie verweist auf KORT et al., die im so. ‚**affective computing**' ebendies postulieren[1791]. Mit Emotion muss allerdings passend umgegangen werden. Emotional sollte E-Learning sowohl an der Interface-Oberfläche umgestaltet werden (Usability), doch die „hinter der Oberfläche stehende didaktische Struktur einer E-Learning-Umgebung ist der aus pädagogischer Sicht zentrale Ansatzpunkt"[1792], so REINMANN. Dieser muss in die Gestaltung einbezogen werden[1793]. Auch die **Unplanbarkeit emotionalen Handelns** der Lernende ist zu bedenken – die Unplanbarkeit dieser Dimension macht gerade beim E-Learning betreuende Personen besonders wichtig[1794]. Zwar ist REINMANNs Abhandlung über 5 Jahre alt, doch auch heute erscheint der Zustand m.E. unverändert.

Eine vertiefende **Definition von Online-Gemeinschaft** macht noch deutlicher, warum soziale Aspekte notwendiger Bestand von Kollaboration sind: Eine ‚community'[1795] wird stets freiwillig genutzt (oder gemieden). Mitglieder suchen Anschlussmöglichkeiten, testen selbsttätig neue Wege der Aneignung, erweitern dabei ihren Verfügungshorizont, produzieren und platzieren eigene virtuelle Produkte. Sie motivieren sich gegenseitig vom sog. ‚lurking'[1796] zur aktiven Teilnahme und entwickeln eigene Kultur-Regeln und Aus-

1783 Vgl. Tillmann & Vollbrecht 2006 181f. Wieder ursprünglich für Jugendliche im Medienumgang.
1784 Vgl. Kritk Reinmann 2006 S. 40.
1785 Vgl. Tillmann & Vollbrecht 2006 S. 174 mit Verweis auf Winkler & Mandl 2005 S. 1.
1786 Vgl. Reinmann 2006 S. 40.
1787 Vgl. Ebd.
1788 Vgl. Reinmann 2006 S. 40f.
1789 Vgl. Csikszentmihalyi 1990.
1790 Vgl. Reinmann 2006 S. 39ff.
1791 Vgl. Kort et al. 2001.
1792 Reinmann 2006 S. 42.
1793 Vgl. Reinmann 2006 S. 42.
1794 Vgl. A.a.O. S. 43.
1795 Vgl. Tillmann & Vollbrecht 2006 183.
1796 Zu Lurking siehe Nielsen 2006a.

drucksformen. Virtuelle, resp. ‚online-communities'[1797] sind vor allem durch raumzeitliche Trennung von Vor-Ort-Gemeinschaften (sog. ‚face-to-face-communities') zu unterscheiden[1798]. Nach DÖRING ist eine virtuelle Community ein Zusammenschluss von Menschen mit gemeinsamen Interessen, die mit gewisser Regelmäßigkeit und Verbindlichkeit computervermittelt Informationen (primär über das Internet[1799]) tauschen und Kontakte knüpfen[1800]. Diese Gemeinschaften haben daher ein zumeist breites Einzugsgebiet, ermöglichen potentiell weltweiten und flexiblen Austausch und haben zumeist größere Mitgliederzahlen als face-to-face-communities[1801]. Wesentliches Erfolgskriterium ist ein angemessener Rhythmus der Interaktionen je nach verfügbaren Interaktionskanälen, die wiederum vom jeweiligen Ziel/Thema und Praxisfeld abhängen[1802]. Die Virtualität **erzeugt Effekte** (s.u. Stichwort computervermittelte Kommunikation), die die zentrale Besonderheit dieser Gemeinschaftsform ausmachen und **besonderer didaktischer und auch grundlegend sozialer Förderung bedürfen**[1803], so WINKLER & MANDL.

WINKLER & MANDL nennen des Weiteren unter Bezug auf THIEDEKE, HESSE et al., sowie WENGER et al.[1804] **drei spezifische Aspekte von Online-Interaktion** (ergänzende Aspekte finden sich unten bei DÖRING[1805]): Anonymität, Selbstentgrenzung und Interaktivität. **Anonymität** entsteht sowohl gezielt, indem Nutzer absichtsvoll ihre Identität verschleiern, als auch unabsichtlich durch das Fehlen sozialer Hinweisreize im Medium. Das finden einer gemeinsamen Verständigungs-Basis (als ‚common ground' oder als Aktivität als ‚grounding' bezeichnet; s. auch Stichw. geteilte mentale Modelle). **Selbstentgrenzung** meint, dass durch die Anonymität die soziale Präsenz der Nutzer in virtuellen Räumen geringer wird als bei face-to-face Kontakt. Soziale Grenzen werden so leichter übertreten, da sich die Nutzer nicht immer über die Anwesenheit andere Nutzer bewusst sind[1806]. Dadurch werden Beziehungsstrukturen eher unpersönlich und das Sozialhandeln für die Gemeinschaftsbildung eher dysfunktional[1807]. Auch wird eher auf Themen und Aufgaben fokussiert[1808], so dass diese zwar effizient bearbeitet, aber wiederum soziale Bedürfnisse übersehen und vernachlässigt werden. Da wenig Platz für informellen Austausch (als Parallele zu thematisch-aufgabenzentriertem Austausch) besteht und daher (sub)kulturelle Normen nicht bearbeitet und die Frage nach intellektuellem Eigentum der Beiträge nicht besprochen werden können, wird der Vertrauensaufbau unter den Mitgliedern schwieriger. Dies behindert wiederum den Wissensaustausch, da weniger um Hilfe gebeten und spontane Ideen weniger getauscht werden. Nun zur **Interaktivität**: Diese ist online in Menge und Qualität ihrer Möglichkeiten als auch in ihren Erfordernissen ausgeweitet[1809]. Das Informationsangebot ist immens, da alle Mitglieder unbegrenzt Informationspakete produzieren können, Die Qualität der Pakete sinkt dabei, Desorientierung und Überlastung kann folgen[1810] (sog. ‚**lost in hyperspace**'). Besonders in asynchronen[1811] Medien sind Zusammenhänge und Bezüge zwischen Nachrichten schwerer erkennbar und herstellbar. Der Koordinationsaufwand steigt. Dokumentation der Interaktionen erfolgt zwar automatisch, da digital und kann daher flexibel zu neuen Dialogen hinzugezogen werden. Doch die Qualität der Dokumentation hinsichtlich Ablagestruktur und Inhalt wird so nicht automatisch gewährleistet, sondern muss mitgedacht werden.

1797 Die Begriffe werden von verschiedenen Autoren verschieden genutzt, sind hier aber synonym gemeint.
1798 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 3 mit Verweis auf Shumar & Renninger 2002.
1799 Vgl. Wenger et al. 2002.
1800 Vgl. Döring 2001.
1801 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 3.
1802 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 5 mit Verweis auf Shumar & Renninger 2002. Kanal meint jeglichen medialen oder direkten Kontaktweg zwischen Akteuren.
1803 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S.3.
1804 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 5ff mit Verweis auf Thiedeke 2000; Hesse et al. 1997; Wenger et al. 2002.
1805 Vgl. Döring 2003.
1806 Vgl. Wenger et al. 2002.
1807 Z.B. schriftliche abwertende Gefühlsausbrüche, sog ‚flaming', oder passives Rezipieren der Produkte der Community ohne Eigenleistungen einzubringen, sog. ‚lurking'.
1808 Vgl. Hesse et al. 1997; 2002.
1809 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 7 mit Verweis auf Thiedeke 2000.
1810 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 7 mit Verweis auf Hesse et al. 1997.
1811 Asynchron meint eine zeitliche Trennung des Sendens der Nachricht vom Rezipieren dieser.

Für **kognitive** Phänomene, wie z.B. ‚lost in hyperspace', bestehen **Erklärungen und Lösungsversuche** (z.B. ‚advanced organizer'), für sozial-kommunikative Aspekte, wie gezeigt, kaum. Doch **50% der fachlich kompetenten Lerner zeigen Widerstand gegen diese kognitiv orientierten Lösungen** (s. Fußnote)[1812]. Die Verweigerung der kognitiven Hilfen verweist wieder zurück auf die **subjektorientierte und damit auch soziale Frage**, warum Hilfen verweigert werden und ob die Lernleistung dadurch auch in komplexen Domänen und bei Experten schlechter oder nur anders ausfällt[1813]. Die Autoren fordern mehr Forschung zu dieser Frage. Zwar ist die Studie über 10 Jahre alt, doch bis heute sind keine vertiefende Differenzierungen bekannt[1814]. Es ist ferner anzunehmen, dass zu kognitiven Aspekten deswegen so wenig neue Befunde bestehen, weil die pädagogische E-Learning-Forschung in den letzten Jahren eben stark auf gemeinschaftliches statt isoliertes Lernen im Netz gerichtet war (s.u. pädagogisch-didaktische Prinzipien)[1815].

SCHRADER & BERZBACH berichten für das Deutsche Institut für Erwachsenenbildung in einer Zusammenschau **andragogischer Lernforschung**, dass **bis 2005 kaum empirische Studien** über Erwachsenenlernen in neuen Medien bestehen, weder im Formellen, noch im Informellen, weder betrieblich noch selbstorganisiert. Die Autoren stellen fest, dass bis 1997 Multimediaeinsatz in Unternehmen als Weiterbildungsmaßnahme zur Ausnahme zählt und nur Experimentalstatus hat. Die Weiterbildner selbst haben kaum Medienkompetenz, Gestaltungsaufwand und Kosten sind noch sehr hoch, Zertifizierbarkeit ist ungeklärt. GROTLÜSCHENS kritische Studie[1816] (s.u.) wird als Pilot und erste Annäherung betrachtet. Allerdings nehmen sie mit Verweis auf andere Studien an, dass durch die Informations- und Kommunikationstechnologie sowie durch mangelnde Zeit während der Arbeit das selbstorganisierte Lernen nach Feierabend zugenommen hat und mit dem Alter zunehmend mehr genutzt wird[1817]. Bezogen auf das Lernen mit neuen Medien im **Handwerk** berichten SCHRADER & BERZBACH allerdings aus einer Studie der späten 90er, dass die Handwerker zwar davon profitieren, sich aber teilweise von der Technologie *„auf den Arm genommen"*[1818] fühlen, weil ihre Themen kognitiv zu stark vereinfacht dargestellt worden sind[1819]. Dies verweist m.E. zumindest darauf, dass der Charakter der fachlichen Inhalte nicht wie für **Anfänger** didaktisch zu reduzieren ist, sondern für **Experten** einen besonderen – und dort offenbar nicht erkannten – Umgang erfordert.

Nun vertieft zur Kritik an E-Learning und der oft didaktisch mangelhaft unterstützen Online-Gemeinschaft. GROTLÜSCHEN nennt **umfassende Kritik am Status quo des E-Learning**: Sie fasst den bisherigen Forschungsstand zu Problemen im E-Learning aus **Subjektsicht** und mit qualitativem Forschungsdesign zusammen. Sie teilt die Befunde in Dimensionen. Zur Darlegung der grundlegenden Problematik müssen

---

1812 Die Idee des Hypertext, also über multiple non-lineare Verknüpfungen von Informations-Knoten, besteht seit 1945 (Vgl. Bush 1945). Didaktisch wird Hypertext oder -media vor Allem aus konstruktivistischer Perspektive für selbstgesteuertes, aktiv-konstruierendes, zielorientiertes frei explorierendes Lernen nützlich betrachtet, aber auch als geleitete Pfade bei entsprechend wahleinschränkender Programmierung. Eher kognitivistisch wird es als dem natürlichen Funktionsprinzip des Gedächtnisses nachempfunden (empirisch bislang unbewiesen). Kurz: Eine aus damaliger Sicht fortgeschrittene Art des Lernens (Vgl. Tergan 2002 S. 104ff mit Verweis auf Spiro et al. 1991). Dieselben Aspekte erzeugen aber das Risiko kognitiver Überlastung (‚cognitive overload', s. auch Kap. Natürliche Entscheidungen) und das Risiko des Orientierungsverlusts (‚lost in hyperspace'): Nicht nur Inhalte müssen mental verarbeitet werden, sondern zusätzlich müssen Navigation und Orientierung zwischen und in den Inhalten vom Lerner geleistete werden, statt es durch einen Lehrenden zu leisten (Vgl. Heiß et al. 2002 S. 58; Tergan 2002 S. 108ff.). Zwar ist das Medium selbst durch rhetorische Stilmittel in einem gewissen Maß instruktional und lenkend aufbereitet, doch dies entlastet nicht von den übrigen Anforderungen. Kurz zu den Lösungen: Z.B. Heiß et al. experimentieren in Laborsettings mit semantischen Lernhilfen in Form von didaktisch anregenden Einführungssätzen (‚advanced organizer'), Lernzielformulierungen, Lernfragen und End-Zusammenfassungen. Ergebnis (Vgl. Heiß et al. 2002 S. 60ff.): Semantische Lernhilfen sind nur dann förderlich und steigern Lernerfolg, wenn das Vorwissen der Lernen hoch und die semantischen Anregungen damit verarbeitbar sind. Bei niedrigem Vorwissen erzeugen die Hilfen eine zusätzlich Überlastung, wenn die semantischen Lernhilfen vom Lerner akzeptiert werden, wenn die semantischen Lernhilfen zum korrekten Zeitpunkt benutzt werden und wenn die Hilfen nicht obligatorisch-zwingend, sondern als Angebot bestehen (fast alle Teilnehmer lehnen obligatorische Hilfen ab). Ferner finden sich Ausführungen zu Adaptivität und Adaptierbarkeit (s. Kap. Technik, Vgl. Leutner 2002 S. 118.). Diese Befunde decken sich mit den Ausführungen von Tergan (Vgl. Tergan 2002): Er sieht dies als besonders problematisch, da 50% der Lerner mit hohem Vorwissen die Hilfen verweigern und somit tatsächlich auch schlechtere Lernleistungen erzielen.

1813 Vgl Hacker 1992 und entspr. Kapitel zum Unterschied zwischen Wissen und Können.

1814 Siehe dazu Niegemann et al. als umfassende Sammlung instruktionaler Aspekte im multi- und hypermedialen Raum. Es findet sich neben erläuternden Ausführungen bekannter Sichtweisen wenig Neues. Vgl. Niegemann et al. 2008.

1815 Vgl. z.B Arnold & Lermen 2006, Euler& Seufert 2005.

1816 Vgl. Grotlüschen 2003.

1817 Vgl. Schrader & Berzbach 2005 S. 22f., 31, 44, 50.

1818 Schrader & Berzbach 2005 S. 45.

1819 Vgl. Schrader & Berzbach 2005 S. 45.

hier nur einige der Punkte pro Dimension genannt werden. Befunde, die nicht auf die Werkstatt übertragbar sind, werden ausgelassen (s. Anhang für die komplette Liste der Befunde):

- **Individuum**[1820]: Die Binnendifferenzierung heterogener Lerngruppen ist ungelöst und Nutzer polarisieren sich in expansiv oder defensive Lernende. Die Frage herstellbarer Praxisnähe bleibt ungelöst[1821].
- **Interaktion**[1822]: Themen sind eher formal-organisatorisch, statt zum Inhaltlichen vorzudringen. Es herrscht Lehrerzentrierung, Kommunikation erfolgt nur dyadisch zwischen Lehrendem und Lerner, kaum zwischen Lernenden. Schriftlichkeit und Technik verstärken Verunsicherung[1823].
- **Institution**[1824]: Die Vision neuer virtueller Flexibilität verkommt zur *„Karikatur"*[1825]. Zeit wäre zwar flexibel nutzbar, wird aber durch Taktungen der Lehrenden und Abgabetermine eng gefasst. E-Learning kann am Arbeitsplatz nur stattfinden, wenn die Arbeitsstrukturen und konkurrente Arbeitsaufgaben, die immer vorrang erhalten, dem nicht entgegenstehen. Lernende werden in ihren virtuellen Handlungen, in Anwesenheit und Erfolgen dokumentiert (tracking, logging). Dies dient meist als Kontrolle durch Lehrende, seltener als lernzielförderliche Selbstkontrolle[1826].

Im Anschluss fügt GROTLÜSCHEN dem Forschungsstand **eigene Befunde** an[1827], die ein skeptisches Bild über die Nutzung des Potentials des E-Learnings, wenn nicht stellenweise gar über das Potential selbst malen:

- **Vorkenntnisse**: Inhaltliche und methodische Vorkenntnisse der Lernenden und daraus erwachsende Interessen werden nicht berücksichtigt.
- **Interessen**: Interessen der Lerner sind ihnen inhaltlich diffus und unreflektiert und führen zu Passivität[1828].
- **Bearbeitung von Inhalten**: Das Durcharbeiten geschieht linear statt selbststrukturiert. Der Grund dafür sind fehlende Auswahl-Kriterien (aufgrund unklarer Lern-Ziele, eigener Unsicherheit über den Inhalt (ich weiß nicht, was ich brauche), linearer Struktur der Inhalte trotz Hypertextualität und wegen der Illusion, dass der Inhalt vollständig das Thema abdeckt und so strukturiert durchlaufen werden könnte). Lerner messen ihren Lernerfolg im Kurs am Prozentstand ihres digitalen Lernkontos, nicht daran, ob sie per Reflexion auf Gelerntes damit zufrieden sind und es nutzen können[1829].
- **Erinnerung von Inhalten**: Es erfolgt Fixierung möglichst aller Inhalte auf Papier durch Ausdrucken statt als digitale Ablage, da als individualisierbarer und mobiler empfunden und aus Furcht, dass der Inhalt im flüchtigen Medium bald verschwinden könnte[1830].
- **Kanäle der Interaktivität**: Foren haben Pinnwand-Charakter. Da sie diffus an alle Anwesenden gerichtet werden, besteht keine Verbindlichkeit zur Beteiligung/Antwort auf Frage oder Beitrag. Wenn der Lerner keine eigene Lernproblematik mit dem Foren-Eintrag verbindet, ignoriert er ihn. Passives sog. ‚lurking'[1831] im Forum erfolgt (Nicht-Beteiligung, nur Lesen und bestehendes Interesse statt Beteiligung). Konkurrenz der Kanäle E-Mail und Forum besteht und beides behindert sich, da für ähnliche Bedürfnisse nutzbar. Fehlende Unterstützung von anderen Lernern und Tutor. Chaos, Banalität und Belanglosig-

1820 Vgl. Grotlüschen 2003 S . 92.
1821 Weitere Punkte: Online-Sitzungen werden zweckentfremdet für private Internetrecherchen; Zugehörigkeitsempfinden ist ein wichtiger Erfolgsfaktor; Lerner wünschen mehr eigene Medienkompetenzentwicklung.
1822 Vgl. Grotlüschen 2003 S . 102.
1823 Weitere Punkte: Chat ist unübersichtlich; In Chat, Mails oder Foren herrschen Extremformen geringster oder exzessiver Nutzung (Schweigen oder Massenpost).
1824 Vgl. Grotlüschen 2003 S . 116.
1825 Grotlüschen 2003 S. 116.
1826 Weitere Punkte: Zugangshürden sind durch virtuelle Adressen oder Kennwörter höher geworden; Angebote sind national oder regional begrenzt; Themen werden nicht nach Lernerinteresse, sondern nach Logik der Fachdisziplin oder Arbeit geordnet.
1827 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 275f, 282ff, 230ff.
1828 Methodisch besteht allerdings Neugier aufgrund des neu zu entdeckenden Raums E-Learning.
1829 Weitere Punkte: Besteht nur wenig Wissen zu einem Thema, stöbern die Lerner im Angebot zur Reduktion von Unsicherheit. Statt vertiefte Reflexion auf das Gelernte zu durchlaufen, werden wiederholt Multiple-Choice-Tests eingesetzt. Diese Tests haben einige Vorteile (MC-Tests als Anregung zum gezielten Nachlesen bei Wissensdefizit)), sind aber wenig aussagekräftig darüber, ob der Lerner für seine persönliche Tätigkeit Einsetzbares gelernt hat und einsetzen kann. Beantwortung offener Fragen in Tests (die vertieftes Verstehen befördern würden) wird boykottiert, da der Lernende aus Erfahrung keine differenzierten Rückmeldungen von Lehrenden darauf erwarten.
1830 Weitere Punkte: Es erfolgt Vergessen und Nachgucken von Zahlen oder Details, statt diese aufwendig auswendig zu lernen. Notizen werden nur erstellt, wenn Handlungsbezüge erkannt werden.
1831 Zum ‚lurking' siehe Nielsen 2006a.

keit des Chats. Chat wird für vertiefte Themen als unpassend empfunden[1832].

- **Interaktivitäts-Inhalte**: Überwiegend nur technische Interaktionsinhalte der Bedienung. Nicht preisgegebene inhaltliche Unsicherheit aus Furcht vor Statusverlust[1833].
- **Interaktivitäts-Stil:** Rückmeldung von Lehrenden auf eingereichte Erzeugnisse werden gewünscht und erwartet, aber es besteht subjektiv zu lange Wartezeit, die durch die Unsicherheit im Thema als noch unangenehmer empfunden wird. Diffus befürchtete Kontrolle und Bewertungsängste[1834].
- **Räumliches Setting**: Es besteht verunsichernde räumliche Vereinzelung und wenig thematisches Wissen erzeugt sehr vorsichtiges und flaches Bearbeiten von Themen ‚nach Vorschrift', statt subjektive Lernweisen einzusetzen[1835].
- **Zeitliches Setting**: Der ‚Mythos' selbstbestimmter Zeiteinteilung scheitert. Störungen am Arbeitsplatz durch Arbeitsthemen sind häufig und stets höher priorisiert als das Lernen. Aufgrund der Eile erfolgt kaum Reflexion[1836].
- **Inhaltliches Setting:** Selbstbestimmung ist nur in Form der Teilnahmezusage möglich (Mythos Inhaltsflexibilität). Die vorgegebene Struktur der Inhalte, die durch multimediale Aufbereitung als noch starrer fixiert erscheint, wird als vermeintlicher Effizienzgarant erlebt und daher nicht hinterfragt, sondern befolgt[1837].
- **Methodisches Setting**: Mythos Methodenflexibilität. Unbeeinflussbare Methodenfestlegung und aufgrund des Erlebens dieser Festlegung werden keine Änderungswünsche genannt. Aufgrund der Selbstverständlichkeit hierarchischer Entscheidungen bleibt Reflexion aus. Vorgesetzte und Lehrende treffen im Erleben des Subjekts generell die Entscheidung. Vorgesetzte und Lehrende erleben als Wechselwirkung, dass sie zu entscheiden haben, da Lerner passiv bleiben (Teufelskreis).
- **Technisches Setting**: Die Software-Einführung bei der ersten Präsenzveranstaltung ist mangelhaft, auch ein persönliches Kennen Lernen erfolgt kaum. Einloggen gelingt nur mit Schwierigkeiten. Technische Hinernisse (Firewall, Bedeutung von Buttons, Softwarezweck, Cookies[1838] und Sicherheitsabfragen) bleiben ungelöst, für Betroffene unklar, unverstanden und ärgerlich. Software-Funktionen werden nur soweit von Lernenden erkundet, wie sie diese als nützlich vermuten. Fehlende Selbserklärung der Funktionen erzeugt ebenfalls Nutzungsvermeidung[1839].

Das **Fazit** von GROTLÜSCHEN lautet[1840]: Generell ist allen Befunden offener Forschungsbedarf zu attestieren, da **Erklärungen fehlen, warum diese Symptome bestehen**[1841]. Zusammengefasst führen folgende Aspekte zu **defensiven Lernprozessen** im E-Learning:

- diffuse Unreflektiertheit der Lernenden über ihre Interessen
- passive und enge Möglichkeiten durch Fremdbestimmung
- ausbleibendes oder diffuses Einfordern von Selbstbestimmung bzgl. Raum, Zeit, Inhalt und Weg
- Unsicherheit und Bewertungsängste.

1832 Weitere Punkte: Verweigerte, schwierige Online-Übungen, da Sorge um zu hohe Einwahl-Kosten (damals rund 5 Euro); Verunsicherung über Aufgabenstellung und Ziel; Überforderung.

1833 Weitere Punkte: Nicht-passend erscheinende eigene Inhaltsinteressen und daher Passivität; Fachliche Kompetenz dem Tutor nicht zugetraut und daher Passivität des Lernenden (statt Kontaktaufnahme zum Tutor) trotz dringlicher Frage.

1834 Weitere Punkte: Fachlich versierte und wohlwollend formulierte, bestärkende Rückmeldung und Kritik werden von Lernenden gern angenommen

1835 Weitere Punkte: Es gibt kaum Wahlmöglichkeiten (ich muss da lernen wo der PC steht); der Mythos selbstbestimmter Raumflexibilität im E-Learning besteht trotz virtueller Festsetzung.

1836 Weitere Punkte: Lernzeiten und -dauer werden niedrig priorisiert; Lernen erfolgt stets in kurzen Blöcken, unter Zeitnot; es gibt kaum Wahlmöglichkeiten über Zeitpunkt und Dauer; Lernen erfoglt in der übrigbleibenden Zeit abends, nachts, am Wochenende. Lerndauer wird zusätzlich durch die Lern-Lektionen definiert; es gibt Unterbrechungen bei inhaltlicher Schwierigkeit; Unlust, Ablenkbarkeit bei fehlendem Interesse tritt auf.

1837 Weitere Punkte: Es ist kein Platz für subjektive Inhaltsinteressen. Lern-Inhalte sind vorab festgelegt, darum bemühen sich die Lerner auich nicht um Berücksichtigung eigener Themen.

1838 Datei, die auf dem lokalen Computer des Nutzers von der von ihm aufgerufenen website via Browser gespeichert wird.

1839 Weitere Punkte: Negative Erlebnisse mit Technik sind ein sog. ‚K.O.'-Kriterium für die Nutzung der Onlinemedien – Nutzer brechen den Lernprozess ab (ob diese am Bediener oder an der Software liegt, ist dabei nachrangig). Orientierung im Netz und in der Software ist für die Anfänger ungeübt und hinderlich (man verläuft sich), nach einiger Übung mit der Software benötigen sie die Hilfe nicht mehr und sie wird als Überbetreuung und Inkompetenz-Unterstellung empfunden. Individuelle Software-Konfiguration wird von Anfängern gescheut, da sie sich als nicht kompetent genug dafür einstufen. Fehlender Abschluss des Seminars.

1840 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 307ff.

1841 Vgl. A.a.O. S . 117.

Die potentielle **virtuelle Freiheit** der Lernenden ist für diese, sofern sie noch Anfänger im Thema und im E-Learning sind, leicht überfordernd, führt so eher zum Verlust an Freiheit und muss je nach Erfahrungsgrad der E-Learning-Nutzer in absteigender Intensität didaktisch unterstützt werden, meint GROTLÜSCHEN (s.u. Prinzipien, s. auch YERKES & DODSON Modell im Kap. Problemlösen[1842]). Das führt dazu, dass das Subjekt verkürzt lernt: eilig, ohne dem Lernen hohe Priorität oder Wichtigkeit einzuräumen. Dies ist laut der Autorin schon in klassischen ‚offline'-Lernsituationen häufig der Fall und spitzt sich im E-Learning sogar dramatisch zu. Die Befunde gelten vermutlich nicht für alle E-Learning Angebote, zeigen dort aber grundlegend die Bedeutung subjektiver Begründungslogik für Akzeptanz und Widerstand. Dies zeigt auch, dass **allgemeine erwachsenenpädagogische Lerntheorien** (bei GROTLÜSCHEN die subjektwissenschaftliche Lerntheorie) im virtuellen Raum nicht an Gültigkeit und Anwendbarkeit verlieren.

Die Befunde sind also eher negativ und skeptisch, doch didaktische Theorieableitungen sind im Ausbau[1843]. Weitere Anläufe finden sich z.B. bei ARNOLD & LERMEN oder NIEGEMANN et al.[1844]. Doch die Ableitungen bieten abgesehen von der Zusammenschau bestehender epistemologischer oder handlungstheoretischer Konstrukte, abgesehen von operativen Ausführungen oder Aktualisierungen um neue Derivate (z.B. mobile Geräte) m.E. keine grundlegenden Neuerungen. In Verbindung mit DÖRINGs noch zu erläuternden Funden (computervermittelte Kommunikation erschwert nicht nur im E-Learning, sondern generell den Dialog, s.u.), wird das Bild noch pessimistischer.

REINMANN oder auch ARNOLD et al. sprechen dem E-Learning und dessen Technologien und Methoden das **Potential**[1845] zu, alle (bei REINMANN gemäßigt konstruktivistisch argumentierten) Bedürfnisse an das Lernen potentiell besser zu unterstützen: Es könnte aktiv-konstruierend, selbstorganisiert, sozial, situiert, mit mehr Freiheit in Ort und Zeit, mehr inhaltlichen Ressourcen, sozial-kooperativ und dialogisch-kommunikativ gelernt werden[1846]. Es könnte. Denn E-Learning ist, so REINMANN **weder Garant** für das Eintreten dieser Unterstützungen **noch Antwort** auf die Frage, ob das Potential des E-Learning tatsächlich Lernen verbessern kann. CZERWIONKA & DE WITT hingegen widersprechen und belegen, dass durch kooperative E-Learning-Methoden gegenüber traditionellen Individual-Lern-Methoden durchaus höhere Lernerfolge, höhere Lern-Motivation und mehr Sozialkompetenz erreicht wird[1847]. REINMANN warnt des Weiteren vor bedenklichen Effekten und Forderungen nach tayloristisch orientierter Ökonomisierung, Rationalisierung und Standardisierung im E-Learning, wie z.B. bei wiederverwendbaren Modulen: Diese können zwar in eng abgesteckten Wissens-Domänen Qualifizierung fördern, aber keinesfalls ganzheitliche Bildung erzeugen. Der Bildungsdiskurs soll hier nicht aufgegriffen werden, aber es kann kurz und knapp festgehalten werden, dass Kompetenzentwicklung[1848] für reale und durch das Subjekt selbstbestimmt und mündig gewählte, gesellschaftlich verantwortungsvoll ausgefüllte Tätigkeitsfelder so im Sinne KLAFKIS nicht hinreichend erreichbar wird[1849]. REINMANN argumentiert ferner, warum E-Learning **(noch) nicht** als **Innovation** gelten kann: Bislang ist E-Learning keinesfalls eine erfolgte Innovation, weil es zwar, am Begriff der Innovation nach ROGERS argumentiert, Neuigkeitswert besitzt, sich aber noch nicht annähernd in Bildungs- und Arbeitspraxis durchgesetzt hat (Innovationsdiffusion) und nicht langfristige, nachhaltig-dauerhafte Erfolge zeigt[1850]. E-Learning setzt sich im Abgleich zu tradierten Formen – zumindest an Hochschulen – sehr langsam statt rasant durch[1851]. Bestehende Regeln und Routinen im jeweiligen sozia-

1842 Yerkes & Dodson 1908; Zimbardo 1999 S. 368.
1843 Vgl. Grotlüschen 2004a, 2011.
1844 Vgl. Arnold & Lermen 2006; Niegemann et al. 2008.
1845 Potential im Sinne von noch nicht eingetretenen aber durch das Potential möglichen Veränderungen.
1846 Vgl. Reinmann 2006 S. 36; Arnold et al. 2004.
1847 Vgl. Czerwionka & De Witt 2006 S. 117.
1848 Vgl. Schorb 2005 S. 259f. als Medienkompetenz-Definition.
1849 Vgl. Klafki 1993 S. 37f.; Reinmann 2006.
1850 Vgl. Reinmann 2006 S. 32 mit Verweis auf Rogers 2003.
1851 Vgl. Reinmann 2006 S. 32 mit Verweis auf Seufert 2003 S. 3ff; s. auch Seufert & Miller 2003 zu vertiefter Darstellung von Innovation und Nachhaltigkeit.

len und thematischen Feld, Multiplikatoren, Nutzer und sogar der Zufall bestimmen, wie stark etwas zur Innovation wird[1852]. Das Potential allein ist nicht hinreichend.

Wie die o.g. Potentiale realisiert werden können, sollen pädagogisch-didaktische **Prinzipien** der Planung, Gestaltung, Durchführung und ggf. Evaluation zeigen. Zum E-Learning bestehen dutzende didaktische Ansätze und Prinzipien, da jedes didaktische Paradigma eigene E-Learning Modelle hat[1853]. Darüber hinaus können laut SCHULMEISTER keine allgemeinen Aussagen über Gestaltung, Nutzung oder Akzeptanz von E-Learning oder blended-Learning[1854] gemacht werden, da die Angebote in sämtlichen didaktischen Faktoren hoch heterogen sind. Zusätzlich bestehen widersprüchliche Befunde, die wechselnd entweder die Über- oder Unterlegenheit gegenüber tradierten Lehr-Lern-Formen feststellen, dabei aber, so SCHULMEISTER, die Variablen bunt und inkomparativ und somit mit höchst fraglicher Validität einsetzen[1855]. Nun aber zu den Prinzipien, die statt konkreter Gestaltungs-Aussagen auslegbare normative Grundsätze umschreiben. Stellvertretend für andere ebenso angebrachte Prinzipien sollen hier SCHULMEISTERS[1856] acht Imperative für virtuelles Lernen gelistet werden, da sie in Geltungsbereich und Abstraktion gut auf das Phänomenfeld übertragbar sind (sie sind allerdings genuin für E-Learning in der Hochschullehre). Ihre Abstraktion spiegelt SCHULMEISTERS Feststellung zur Unmöglichkeit konkreter Aussagen. Der didaktisch Agierende sollte:

- die wirkliche Eignung des Gegenstands für virtuelles Lernen prüfen
- didaktische Angemessenheit der Lehr-Lern-Methode prüfen
- Inhalte hypermedial-angemessen und nicht analog zum linearen Lehrbuch gestalten
- die Lernumgebung auf selbstgesteuertes Lernen ausrichten
- auf den Anwender zentrieren
- authentische Inhalte, Beispiele, Umgebungen bieten
- Interaktion und Kommunikation mit anderen Lernern einbringen, Lern- und Wissensgemeinschaften ermöglichen
- Prüfungsverfahren passend machen

Dies trifft allerdings ebenso auf klassische Settings zu. Didaktische Online-Unterstützung ist nach GROTLÜSCHEN möglich, indem[1857] (dies ist allerdings ebenfalls für klassische Settings zutreffend):

- menschliche Betreuer helfend begleiten
- Bezug zu Interessen und Handlungsproblematiken aufgezeigt wird
- sog. ‚ungefragte Fragen' der Lernenden aufgezeigt werden
- Themen gemeinsam vereinbart werden
- Reflexion angeregt wird
- raumzeitliche Schutzzonen gestaltet werden, die den Lerner für die Lernschleife gegen konkurrente Prioritäten abgrenzen und ihn stützen
- Bewertungen durch Domänenfachleute aber nicht unterlassen, sondern als Angebot eingebracht werden (s. dazu die sog. ‚Gegenhorizonte' nach LUDWIG im entspr. Kap.).

Dies sollte je nach **Erfahrungsgrad** der Nutzer angepasst werden[1858]. Weitere didaktische Anleitungen **für Online-Betreuer** finden sich bei ARNOLD, KILIAN, THILLOSEN & ZIMMER[1859], **für IT-Design**-orientierte Gestaltungs-Anleitung **für virtuelle Gemeinschaften** findet man bei CRUMLISH & MALONE[1860]. **Für didaktische Entscheidungs- und Gestaltungfragen der Online-Communities** finden sich Leitlinien bei KIM; bei NEFF sowie bei

1852 Vgl Reinmann 2006 S. 34.
1853 Vgl. zur Übersicht z.B. Niegemann 2008; Arnold & Lermen 2006, Meier 2006.
1854 Verbund aus Präsenz und medial vermitteltem Distanz-Lernen.
1855 Vgl. Schulmeister 2005 S.477f.
1856 Vgl. Schulmeister 2001 S. 228ff.
1857 Vgl. Grotlüsch 2003 S. 310ff mit Verweis auf Zimmer 2001 S. 134.
1858 Vgl. Ebd.
1859 Arnold, Kilian, Thillosen & Zimmer 2004 S. 139ff.
1860 Crumlish & Malone 2009.

WENGER et al.[1861]. Diese sind sowohl für private als auch berufliche oder Firmengemeinschaften nutzbar[1862]. Eine Zusammenstellung der **zu gestaltenden Online-Besonderheiten** (die tatsächlich große Unterschiede zu offline-Settings zeigen) soll hier als Verschnitt von mehreren Autoren angeführt werden. Folgende Punkte sind also zu klären und zu gestalten:

- **Zielsetzung**: wozu und für wen die Plattform der Gemeinschaft gedacht ist und (teils noch wichtiger) wozu nicht wird definiert und kommuniziert, Vorwissen, Erfahrung wird einbezogen
- **Räume**: eine sinnvolle Kombination von Kanälen wird eingesetzt, die für das Ziel passende Interaktionsrhythmen erlauben und vor dem Teufelskreis des Brachlaufens der Plattform schützen, aber auch übertriebene Rhythmen verhindern (Dies meint Menge, Schnelligkeit, Häufigkeit, Anregungsmöglichkeiten durch Moderatoren, Anreiz- und Belohnungssysteme[1863] oder Push-Technologie[1864] (Nutzer erhalten durch die Software ausgelöst Neuigkeiten))
- **Profile**: es gilt die Personen hinter den Namen kennen zu lernen, als soziales Kapital das Expertiseprofil der jeweiligen Person darzustellen und auffindbar zu machen
- **Umgangsformen**: Rechtliches zu Inhalten und Ideen-Eigentum wird erörtert, Soziales (z.B. Bekanntschaft, Vertrauensaspekte, aber auch in Unternehmen Kontrollaspekte durch Vorgesetzte[1865]), Unterstützungsoptionen, Vorbildrollen der Gründer oder Moderatoren werden ausgehandelt
- **Rituale**: z.B. Begrüßungen neuer Mitglieder und Jahrestage finden statt
- **Organisches Wachstum**: Gemeinschaften starten aus sich heraus (im Fall einer natürlichen, nicht verordnete Gründung) sehr klein und auf ein konkretes Ziel ausgerichtet. Ihr Wachstum im Zeitverlauf erfolgt entlang der veränderlichen Bedürfnissen der Nutzer. Verliert die Gemeinschaft über die Zeit ab einer bestimmten Größe die Möglichkeit, sich auf Veränderungen flexibel einzustellen, ist sie gefährdet. Mit zunehmender Größe werden thematische Untergruppen wichtiger, um persönliche Beziehungen der Mitglieder weiterhin zu ermöglichen und Vertrauen und Zusammengehörigkeitsgefühl zu sichern
- **Rollen**: Rollen sind im Sinne der Partizipation (s.u. ‚communities of practice') in über die Zeit abnehmendem Abstand zum Zentrum zu denken. WINKLER & MANDL nehmen an, dass nur 10% der Nutzer sich aktiv als Kerngruppe beteiligen. 90% sind Besucher oder Neulinge, die nur rezipieren[1866] (s. dazu auch die in Web-Designerkreisen oft zu hörende **90-9-1**-Faustregel, z.B. nach NIELSEN[1867]). Mitglieder-Rollen nach KIM[1868] sind z.B. (komplette Liste s. Fußzeile[1869]) Besucher ohne dauerhafte Mitgliedschaft; Erfahrene als über sehr lange Zeit teilnehmende Mitglieder, die Expertenwissen anbieten und die Subkultur weitertragen; Polizisten als Kümmerer um störende Inhalte oder Personen.

Ein aktuelles Werk ist die Richtlinie der sog. ‚**digital habitats**' (quasi die Bezeichnung der Lebensstätte der Spezies der digital agierenden Gemeinschaft) von WENGER, WHITE & SMITH, die konkret und operativ dazu anleitet, wie ein erfolgreiches sog. ‚**stewarding**' im Sinne einer Betreuung der Lernenden erfolgen kann[1870]. Dies zeigt, wie die Gestaltungs- und Funktions-Ideen der ‚**communities of practice**' (s.u.) zu großen Teilen in die virtuellen Communities übernommen worden sind.

1861 Vgl. Winkler & Mandl 2004 S. 8ff mit Verweis auf Wenger et al. 2002; Kim 2001; Vgl. Dewe & Weber 2007 mit Verweis auf Neff 2002 S. 336f.
1862 Vgl. Winkler & Mandl 2006 S. 25 mit Verweis auf Döring & Jenzowsky 2002.
1863 Vgl. Ebd.
1864 Vgl. Wenger et al. 2002.
1865 Vgl. Dewe & Weber 2007 mit Verweis auf Neff 2002 S. 336f.
1866 Vgl. Winkler & Mandl 2004.
1867 Vgl. Nielsen 2006a: In den meisten Online-Gemeinschaften (z.B. wikis) sind 90% der Nutzer sog ‚lurker' (sie tragen nichts bei, sondern konsumieren nur), 9% tragen selten und wenig bei, 1% der Nutzer sind sog. ‚heavy contributors', leisten also den Großteil der Inhalte.
1868 Vgl. Kim 2001.
1869 Besucher ohne dauerhafte Mitgliedschaft; Novizen als neue Mitglieder am Anfangspunkt der Gemeinschaftsteilhabe; Reguläre als über längere Zeit etablierte Gemeinschafts-Mitglieder; Erfahrene als über sehr lange Zeit teilnehmende Mitglieder, die Expertenwissen anbieten und die Subkultur weitertragen; Leiter als Freiwillige und unterstützende Mitglieder, die die Community pflegen und organisieren; Unterstützer als: Helfer in technischen Fragen; Hosts als Sorgetragende für das Funktionieren zentraler Foren-Aktivitäten oder als Moderator; Begrüßer als Empfänger und Einführer von Novizen; Polizist als Kümmerer um störende Inhalte oder Personen; Event-Koordinatoren als Planer von Veranstaltungen; Lehrer als Anbieter von Lernmöglichkeiten; Händler als Organiserer finanzieller Ressourcen.
1870 Vgl. Wenger, White & Smith 2009.

Neben diesen Prinzipien gilt es aber auch, sich Klarheit über **die diese Prinzipien bedingenden Effekte der computervermittelten Kommunikation** (CvK) und der ‚**Sozialpsychologie des Internet**' zu verschaffen: DÖRING fasst die ihrer Ansicht nach wichtigsten (teils widersprüchlichen, teils sich ergänzenden) Theorien zur CvK in Klein- und Großgruppen und dispersem Publikum im sog. **medienökologischen Rahmenmodell** zusammen[1871]. Darin werden Aspekte zusammengeführt, die **kurzfristige netzspezifische soziale Effekte** erzeugen[1872], welche wiederum langfristige soziale Folgen nach sich ziehen[1873]. Um weitere Erklärungen für die langfristigen sozialen Folgen zu liefern bräuchte es allerdings, so DÖRING, noch eine Verbindung von CvK-Theorien mit sozialpsychologischen Theorien und Einbettung in größere soziologische Prozesse. Die Langzeitfolgen betreffen dabei ferner auch Nicht-Nutzer, indem sie an CvK nicht teilnehmen und somit von Netzwerken ausgeschlossen sind[1874]. Das Rahmenmodell ist eine kritische Reaktion auf die oftmals technikdeterministisch dominierten, nicht soziokulturell sensiblen Sichtweisen auf CvK[1875]. Für alle Modelle im Rahmenmodell gilt, dass sie als grundlegenden sozialen (nicht reduktionistisch kognitiven) Effekt die **Kommunikationsverarmung** im Abgleich zur direkten Vor-Ort-Kommunikation feststellen. Verzerrung und Missverstehen sind dessen Folge. Der Grund dafür liegt in der **Kodebeschränkung** bei der IT-Vermittlung (nicht-schriftsprachliche Anteile bleiben aus).

Nachfolgend werden die von DÖRING zusammengefassten „**elf wichtigsten Theorien** *der computervermittelten Kommunikation*"[1876] aufgezeigt[1877]. Sie erarbeitet unterteilt in die drei Themenblöcke Medienwahl, Medienmerkmale und mediales Kommunikationsverhalten eine umfassende Sichtweise auf Theorie und Empirie der CvK[1878]. Es werden je Entstehungsbedingungen/-begründungen und negative, neutrale oder positive Effekte aufgelistet. Der Nachvollziehbarkeit genügend werden hier nur die Kernaussagen aufgeführt (komplette Liste mit Effekten s. Anhang):

Medienwahl-Theorien (Entscheidung für oder gegen ein Medium)

- rationale Medienwahl: CvK-Einsatz ist für einfache Kommunikationsaufgaben geeignet, für komplexere nicht. Aufgabenangemessen eingesetzt ist CvK bereichernd
- normative Medienwahl: CvK-Einsatz wird durch soziale Normen im Umfeld beeinflusst und erfolgt deshalb oft irrational und dysfunktional
- interpersonale Medienwahl: CvK-Einsatz wird durch die Medienpräferenzen der Beteiligten mitbeeinflusst, wobei Kommunikationspartner sich wechselseitig abstimmen müssen

Medienmerkmal-Theorien (von welchen Medienmerkmalen und wie wird Kommunikation beeinflusst)

- Kanalreduktion: CvK ist wegen fehlender Sinneskanäle im Vergleich zur Face-to-Face-Kommunikation defizitär und unpersönlich
- Herausfiltern sozialer Hinweisreize: CvK führt wegen ihrer Anonymität zu Enthemmung und steigert sowohl prosoziales, als auch antisoziales Verhalten
- Digitalisierung: CvK verändert durch die Möglichkeiten digitaler Datenverarbeitung die Produktion, Verarbeitung und Rezeption der Botschaften, was ambivalente Folgen für die Nutzer hat

Medienkommunikationsverhalten-Theorien (Agieren der Beteiligten während der Kommunikation)

- soziale Informationsverarbeitung: Nutzer können nonverbale Botschaften und soziale Hintergrundinformation bei CvK verbalisieren, so dass Informationsdefizite ausbleiben
- Simulation und Imagination: Nutzer können die Freiheitsgrade der textbasierten Selbstdarstellung und Personalwahrnehmung bei der CvK ausschöpfen und damit veränderte

1871 Vgl. Döring 2003 S. 128.
1872 Vgl. A.a.O. S. 199.
1873 Vgl. A.a.O. S. 197.
1874 Vgl. Döring 2003 S. 197f.
1875 Vgl. A.a.O. S. 186ff.
1876 Döring 2003 S. 187.
1877 Vgl. Döring 2003 S. 187; 131ff, 149ff, 161ff ; S. 195f.
1878 Vgl. A.a.O. S. 187; 131ff, 149ff, 161ff ; S. 195f.

soziale Wirklichkeiten erschaffen (ggf. auch manipulieren)
- Soziale Identität und Deindividuation: Nutzer können ihre personale oder soziale Identität unter Anonymitätsbedingungen bei der CvK verstärkt erleben und ausdrücken
- Netzkultur: Nutzer erschaffen im Internet eigene Kulturräume mit spezifischen Werten, Normen, Konventionen, usw., die ihr Verhalten bei der CvK beeinflussen
- Internet-Sprache: Nutzer stimmen ihren Sprachgebrauch auf Adressaten, Ziele und technische Bedingungen ab, so dass spezifische Sprachvariationen bei der CvK entstehen, die wiederum soziale Prozesse im Netz beeinflussen

Dies sensibilisiert für die **Analyse der Werkstatt**, da es deutlich macht, wie Akteure der Kodebeschränkung unterliegen und mit deren Effekten mehr oder weniger medienkompetent umgehen (müssen). Auch hier zeigt die Zusammenführung mit GROTLÜSCHENS o.g. Befunden aufgrund der Anforderungen der CvK an **Medienkompetenz** wieder ein eher pessimistisches Bild für kollaborative Arbeits- und Lernchancen in virtueller Umgebung. Dennoch sollten die von ihr als positiv erkannten weiteren Effekte nicht übersehen werden.

DÖRING aggregiert ferner auch vertiefende **Befunde in 14 Themen der Online-Forschung** zu sozialen Aspekten der Internetnutzung[1879], von denen hier nur die für die Forschungsfrage relevant anscheinenden Aspekte aufgenommen werden. Dies sind z.B. diskriminierendes Verhalten, (un)beabsichtigtes Weiterleiten firmeninterner Informationen, Abruf von sozialem Wissen aus der Onlinegemeinschaft oder sozial geteilte Konsumerfahrungen (komplette Liste s. Anhang). Dies eröffnet für die Analyse einen thematisch weiteren Blick bzgl. der CvK-Effekte in der Werkstatt.

Neben den diversen o.g. fragmentarischen Annäherungen an Online-Gemeinschaft und E-Learning besteht ein tiefergreifender, aber leicht übersehbarer Ansatz: Der Ansatz der ‚**communities of practice**'. Dieser liegt erstens allem Anschein nach einigen Annäherungen mehr oder weniger implizit zugrunde und bietet zweitens als Basis eine **soziale Handlungstheorie** für Lernen und Arbeiten, also **für Kollaboration** in herkömmlichen handwerklichen offline-Gemeinschaften[1880]. Er ist drittens **auf online-Gemeinschaften übertragbar**[1881]. Viertens lässt er sich an die subjektwissenschaftliche Lerntheorie nach HOLZKAMP binden: GROTLÜSCHEN stellt die **Verbindung zwischen** den **Motiven** in **Holzkamps** Handlungsthematik **und Lave & Wengers**[1882] Gemeinschafts-Motiv heraus: So verbindet sich HOLZKAMPS ‚etwas tun können wollen, um etwas in der Gemeinschaft/Gesellschaft zu bewegen' (als handlungsbezogenes Interesse und Motivation zum Lernen, bzw. zur Aneignung) mit LAVE & WENGERS ‚der Gesellschaft/Gemeinschaft beitreten' (als Motiv setzen Sie den Wunsch des Subjekts nach Teilhabe und Mitgliedschaft in der Praxisgemeinschaft). GROTLÜSCHEN sieht den engen Bezug auch daraus entstehen, dass beide Parteien in regem Austausch waren[1883].

Nun eine vertiefte Sicht auf das Motiv bei LAVE & WENGER: Sie formulieren als Motiv für Lernen und Arbeiten erstens den Wunsch nach **Teilhabe** und Mitgliedschaft (Partizipation) in der Praxisgemeinschaft und zweitens den besonderen **peripheren** Charakter dieser Gemeinschaft, bzw. der Teilhabe (periphere Partizipation)[1884]. Peripher bedeutet: Es gibt kein definitives Zentrum der Gemeinschaft im Sinne eines eindeutigen Anführers oder Handlungs- oder Wissensmittelpunkts. Mitglieder wachsen über die Zeit von außen in Richtung Zentrum/innerer Zirkel der Gemeinschaft. Jedes Subjekt der Gemeinschaft hat eine andere Perspektive auf diese Gemeinschaft und erlebt sich stets als randständiges Teil (mit Partizipationswunsch), aber nicht als Mittelpunkt. Ein dritter Punkt sind die vielfältigen Arten der **Legitimation** dieser Mitglied-

1879 Vgl. Döring 2003 S. 245-320.
1880 Vgl. Lave & Wenger 1991; Wenger 1998.
1881 Vgl. Wenger et al. 2009.
1882 Vgl. Lave & Wenger 1991, aktuelle Weiterführung Wenger et al. 2009.
1883 Vgl. Grotlüschen 2004; Lave & Wenger 1991; Wenger 1998.
1884 Hinsichtlich der Dynamik der Machtverhältnisse wäre diese Annahme m.E. allerdings eine Diskussion wert.

schaft, was auf verschiedenste zu lernende und intragemeinschaftlich verwertbare Kompetenzen verweist (im Kap. Sozidynamik werden weitere Ansätze zu Legitimation, Rollen etc. ausgeführt, s. Kap). Dies bildet in Summe das Konstrukt der ‚**legitimate peripheral participation**' (LPP). Neue Gemeinschaftsmitglieder werden nicht direkt in neue Tätigkeiten und Funktionen geworfen, sondern treten vom Rand aus sukzessive in Richtung Zentrum der Gemeinschaft. Sie leisten schrittweise komplexere, riskantere Tätigkeiten in und für die Gemeinschaft, haben Stück für Stück tiefere Einblicke und Lerngelegenheiten in Kultur und Kontext. LPP ist dabei sowohl Phänomenbeschreibung als auch didaktisch-normatives Modell, das angibt, wie Mitglieder ideal einzuführen sind[1885]. Später verwirft WENGER allerdings das Konzept der LPP und entwirft das **Konzept der Dualität**[1886]: Er geht davon aus, dass entgegengesetzte Kräfte (Dualitäten) in der Gemeinschaft fortlaufend in Balance zu bringen sind, um gemeinsam erfolgreich zu handeln und Wissen zu teilen. Er beschreibt vier Kontinuen der Dualität: Partizipation contra Versachlichung, Planung contra Entstehen, Identifikation contra Aushandlung und lokal contra global (Erklärung s. Fußzeile)[1887]. WENGER skizziert später auch in **drei Dimensionen**, **wie das Handeln** der Subjekte miteinander in der Praxis die eigentliche **Gemeinschaft erzeugt**, indem gemeinsame Motive, Ziele, Interessen verfolgt werden[1888] (dies ist auch online denkbar): Gemeinsame Unternehmungen (joint enterprises) wie z.B. fortlaufendes Aushandeln und Abstimmen von Vorhaben formen Charakter und Zweck der Gemeinschaft[1889]. Wechselseitigbindendes, gemeinsames Agieren in Entitäten (mutual engagement) wie z.B. individuelle Verschiedenheit in das Agieren einbringen formt die Funktionsweise[1890]. Geteiltes Repertoire (shared repertoire) wie z.B. Historie, Stile, Artefakte formt Potentiale[1891]. Hier werden diverse Anknüpfungspunkte zu den o.g. Konzepten der Expertise, Hochleistung, oder Natürlichen Entscheidungsfindung sichtbar, die die Punkte aber teils differenzierter analysieren.

Daraus schließen LAVE & WENGER also, dass der **Wunsch nach Teilhabe** (somit auch der Wunsch nach Arbeit) und die daraus erwachsende Notwendigkeit der Legitimation **zentraler Antrieb zum Lernen** und für die jeweiligen Lerngegenstände ist[1892]. Somit zeigen sie auf, dass **in der Gemeinschaft ‚situiertes' Lernen** (s.u.) **nicht nur** (wie oft in didaktischen Maßnahmen verkürzt) **Einbettung von Lernstoff** in konkret-komplexe Szenarien bedeutet (statt abstrakte Wissensstücke zu erlernen), **sondern** dass vor Allem **die generative Sozialität der Praxis, also das dynamische Mitglied werden und sein**, das ‚neu' erkannte, bedeutende und didaktisch zu berücksichtigende Phänomen ist[1893]. Situiertes Lernen ist folglich eine **paradigmatische statt nur eine didaktisch-methodische Entscheidung**[1894]. Die Gemeinschaft – als Hauptgrund des Lernens – ist m.E. dabei ferner stets zugleich stabil-strukturiertes Gewordensein als auch dynamisches Werden (s. Kap. Soziodynamik).

Die Nähe zur subjektwissenschaftlichen Lerntheorie (Subjekt-Objekt-Verhältnis und Gesellschaftsbezug) ist also gegeben, wobei HOLZKAMP, so GROTLÜSCHEN, eher das Individuum in der Gesellschaft (im Sinne Staat, Kultur) und seine generelle Auseinandersetzung mit Objekten als vermittelter Erfahrungs- und Bedeutungsträger sieht, während LAVE & WENGER eher das Individuum in der Gemeinschaft sehen[1895]. Im Ziel **Weltverfügung** finden beide Ansätze wieder zusammen, wobei HOLZKAMP eher ein ‚ich will etwas

1885 Vgl. Lave & Wenger 1991.
1886 Vgl. Wenger 1998.
1887 Partizipation<->Versachlichung meint die Gradwanderung zwischen subtil-implizitem Erleben oder expliziter Artikulation in konzeptionellen Begriffen als Wissensmanagementvoraussetzung; Planung<->Entstehen meint die Gradwanderung zwischen definierten Prozessen oder aus der Praxis entstehenden Routinen, Identifikation<->Aushandlung meint die Gradwanderung zwischen Übernahme von Identität und Rolle oder Aushandlung dieser; Lokal<->Global meint die Gradwanderung zwischen Teilung von Wissen und Praktiken in der eigenen Gemeinschaft oder zwischen Gemeinschaften.
1888 Vgl. Wenger 1998 S. 72.
1889 Fortlaufendes gemeinsames Aushandeln und Abstimmen von Vorhaben, wechselseitige Verantwortlichkeiten, Interpretationsweisen, Arbeitsrhythmen, Umgang mit und Auslegung von globalen Vorgaben in der lokalen Gemeinschaft.
1890 Zusammen Dinge tun, individuelle Verschiedenheit in das Agieren einbringen, Beziehungen, Soziale Komplexität, Fortbestehen und Pflege der Gemeinschaft.
1891 Gemeinsame Konzepte, Geschichten, Historie, Stile, Artefakte, Werkzeuge, Handlungen, Diskurse.
1892 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 47f.; Lave & Wenger 1991 S. 35.
1893 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 48, die Lave & Wenger 1991 S. 34 anführt.
1894 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 49.
1895 Vgl. A.a.O. S. 50, 58.

können in der Gesellschaft/Gemeinschaft', LAVE hingegen eher ein ‚ich will mit dabei sein' als Antrieb sieht. Außerdem nehmen LAVE & WENGER keine Trennung zwischen inzidentellem und intentionalem Lernen vor.

Dies ändert auch die Sicht auf **Lerngegenstände und Lernziele**: Inhalte sind nie an sich interessant, so LAVE & WENGER, sondern nur in ihrer Bedeutung für die Gemeinschaftsteilhabe[1896]. Somit ist das Ziel[1897] des Lehrling-Seins (apprenticeship) nicht (nur) eine handwerkliche, spezialisierte Kompetenz, Wissen oder Expertise an sich. Das Ziel ist es, ein respektiertes, teilhabendes Mitglied der Gruppe zu werden *„people are becoming kinds of persons"*[1898]. Auch der **Prozess der Lernhandlung** verläuft, als wichtigstes Charakteristikum, am peripheren Rand der Gemeinschaft, an deren Logik und Situationen ausgerichtet, hat also je nach Situation andere Prozesse und Strukturen[1899]. LAVE verfasst **didaktisch anleitende Ausarbeitungen** über die ‚**situated cognition**', bzw. **situiertes Lernen** durch Situierung der Lernumgebung in Arbeitskontexte (Exkurs s. Fußzeile[1900]). Diese sollen die starre Sicht auf Kognition überwinden, indem sie Pädagogik und Didaktik beim Erfassen der Situiertheit helfen. Die Arbeiten enthalten die (in der Subjektwissenschaft und im gemäßigten Konstruktivismus ähnlich aufzufindende) These, dass **Lernen stets im komplexen und sich dynamisch verändernden Alltäglichen** erfolgt **und sozial und dialektisch zwischen den Menschen, also in einer Gemeinschaft Tätiger** und nicht nur isoliert kognitiv erfolgt (also entgegen einer individualpsychologischen Sicht)[1901]. Damit wird allerdings nicht nur die Lernhandlung, sondern jegliche Handlung im HOLZKAMPschen Sinn abgedeckt: Arbeit und Lernen verbindet sich, das Subjekt wird **vergesellschaftetes Wesen**[1902]. LAVE sperrt sich ferner gegen **simple, mechanistische, von außen ausgelöste Lernen-Machen-Methoden** und Techniken[1903]. Die Lernwerkzeuge und Techniken der Gemeinschaft (wie z.B. cognitive apprenticeship) sind entsprechend darauf ausgerichtet, müssen hier aber nicht weiter erörtert werden, da LAVE & WENGERS zugrundeliegende Lerntheorie eine ausreichend Analysefolie für die Untersuchung bietet.

Dass der Ansatz der Praxis-Gemeinschaft **auch für die Werkstatt und ihre IT** relevante Ableitungen liefert, zeigt MAYR (Allerdings bleibt der Aspekt der Gemeinschaft dort aus): MAYR und Kollegen analysieren E-Lernprozesse während der Computer-Arbeit. Sie definieren vier Tätigkeitsarten. Eine dieser trifft auf die untersuchten Autohaus-Tätigkeiten zu: **komplexe, schlecht strukturierbare und schlecht explizierbare Tätigkeiten**. Kfz-Handwerker begegnen täglich diesen Herausforderungen und müssen diese gemeinsam lösen (s. Kap. kompl. Problemlösen). Für diese sind für erfolgreiche Zusammenarbeit (Kollaboration), so die Autoren, vorrangig **Lerntechnologien** zu nutzen, die **mündliche Kommunikation über einen medialen Kanal** schriftlicher Kommunikation **vorziehen** und räumliche Nähe notwendig machen, bzw. ersatzweise über ein Me-

1896 Vgl. Lave & Wenger 1991.
1897 Von Lave „telos" genannt.
1898 Lave 1997 S. 129.
1899 Vgl. Lave 1997 S. 129.
1900 Situiertes Lernen in situierten Lernumgebungen meint nach Reinmann-Rothmeier & Mandl die Kontextualität des Lernens, die begleitemden, gestaltbaren raum-zeitlich und kulturellen Faktoren Methode, Technik, Material, Medium. Die Autoren empfehlen die Hinwendung zum Primat der subjektiv-individuellen Konstruktion. Sie fordern im Gegenzug Abwendung vom lerngegenstandszentrierten, für eindeutig regelhaft und planbar gehaltenen Primat der Instruktion, das in Verfahren wie z.B. dem ‚advanced organizer' oder allgemein dem kognitivistischen ‚instructional design' nach messbarem SOLL-IST-Schema sucht. Die Kritik am Primat der Instruktion ist vielfältig: Es fehlt an hinreichenden Befunden für die Überlegenheit dieser Verfahren gegenüber anderen Lehr-Lern-Ansätzen, die Sinnhaftigkeit der Fragmentierung des Ganzen in Lernstücke und die Prognostizierbarkeit der Wirkung einzelner Unterrichtsschritte wird bezweifelt. Auch die belegte Gefahr der Demotivierung der Lernenden durch instruktionelles Design und die Diskrepanz der strukturierten Lerninhalte und -ziele zu komplexen und niedrigstrukturierten realen Anwendungssituationen im Alltag, die ‚träges Wissen' erzeugen, besteht (Vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001. Vgl. z.B. auch Resnick 1987 S. 13ff.; Renkl 1998 S. 514ff.). Hintergrund für den ‚situated cognition'-Ansatz ist neben Lave & Wengers Community-Theorie auch Spiros ‚cognitive flexibility Theory': Lerner sollen erworbenes Wissen aus vielfältigen Perspektiven durchdenken und in vielfältigen Fällen anwenden. Also multiperspektivisch in multiplen Kontexten. Nur dies ermöglicht, so die Annahme, kompetente Anwendung, resp. erfolgreichen Wissenstransfer in neuen, noch unbekannte Situationen (Vgl. Spiro et al. 1991). Die ‚situated cognition' nutzt Lehr-Lern-Methoden wie z.B. das ‚cognitive apprenticeship' als sozial gelenkte, sukzessive Partizipation des Lernenden an der kollektiven Arbeitspraxis und damit sukzessiv schwerere, selbstgesteuertere Lernschritte, letztlich ohne Mentor/Ausbilder/Meister (Vgl. Lave & Wenger 1991.) Auch die Lehr-Lern-Methode ‚anchored instruction' zählt dazu: Vom Gestaltenden werden narrative thematische Anker angeboten. Diese sollen den Interessen des Lernenden nahe sein und so initial Motivation zur eigenen Exploration von Inhalten und Verfolgung von Zielen fördern. Sie soll also (subjektwissenschaftlich argumentiert und so nicht im Original enthalten) von außen das Subjekt-Interesse erkennen, aufgreifen und anregen und dann zu wirklichen rein subjektiv geleiteten Lernhandlungen verhelfen. Vgl. (ohne Subjektsicht) z.B. Niegemann et al. 2008 S. 25f. mit Verweis auf Bransford et al. 1990 und auf die Cognition and Technology Group at Vanderbilt 1991, 1997.
1901 Vgl. Lave 1997, Reinmann-Rothmeier & Mandl 1996 S. 42.
1902 Vgl. Grotlüschen 2003 S. 47.
1903 Vgl. Lave 1997 S. 129.

dium räumliche Nähe bestmöglich ersetzen[1904]. Dies kann vor Allem durch communities of practice, Online-Mentoren und -Coaches als sog. ‚**people to people**'-Lernmethoden (statt ‚people to documents') unterstützt werden. Wie die Arbeiter über die Methoden medial vernetzt werden, wird allerdings nicht erörtert. **Individualisierte E-Learning-Methoden** im Sinne von computer based trainings oder web based trainings[1905] ('people to documents') sind, so die Autoren, für komplexe Tätigkeiten **ungeeignet**. Sie sind nur sinnvoll einsetzbar, wenn explizierbare, strukturierbare, abgrenzbare Informationen gelernt werden sollen[1906]. Die **Gemeinschaft ist also notwendig für dieses Lernen** und kann dabei **direkt als auch medial vermittelt** Nutzen bringen – als auch (s.o.) durch das Medium Schwierigkeiten hervorrufen. Diese Dualität weitet den Blick auf Art und Chance der Arbeits-Lern-Methoden: Die Kfz-Handwerker nutzen[1907] zwar sowohl Kollegen, Kunden und TSC-Mitarbeiter, als auch Dokumente als Quelle der Information oder als Lernhelfer, doch vom Hersteller erhalten sie vorrangig Dokumente und nur wenig personale Unterstützung, bzw. Unterstützung beim Kontaktaufbau zu Anderen. So herrscht **Dokumenten-Informations-Überschuss, aber kaum Vernetzung mit anderen Fachleuten jenseits der eigenen Räumlichkeiten**. Nach CIACIOLO et al. erzeugen aber Praxis-Gemeinschaften eo ipso die **Explizierung von implizitem Wissen**, das dem Lerner damit vermittelt zugänglich und aneignbar ist[1908] (s. dazu auch das Modell von NONAKA & TAKEUCHI[1909] im entspr. Kap., das anstrebt, dies eben nicht aus sich selbst heraus, sondern durch Aktivierung von außen anzustoßen; Letzteres ist m.E. ein fraglicher Ansatz). So schließt sich wieder der Kreis zur Frage nach der **Expertise** (s. entspr. Kap). MAYRS Studie zeigt letztlich: **Wird Kollaboration in der (Online-)Gemeinschaft notwendig** (people to people), **stößt E-Learning an seine Grenzen**.

Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie „Vergemeinschaftung, Sozialpsy. d. Internet u. IT-Kommunikation" sind:
Besonderheiten IT-Nutzung und Interaktion per IT:
Spezifische Kultur, Handlungsweisen, Rituale, Präferenzen und kult. Zugangshürden zur IT-Kommunikation, Normen als vorgelagerte Nutzungsentscheidung für/gegen IT-Kommunikation und Folgen; Austesten eigener Umgangsweisen und Stile in medialer Kommunikation, Umgang mit mündlicher oder schriftlicher Kommunikation; Nutzungsintensität, Nutzungsverhalten (stöbernd, gezielt, linear-selektiv etc); Nachschlagen oder Auswendiglernen; Umgang mit raum-zeitl. Nähe o. Distanz zueinander oder zu Setting per IT; Interaktionsrhythmen; Kanäle; Archivierungsformen von Inhalten [VSIT]
Kompensationsstrategien für fehlende Sinneskanäle durch IT, Konkurrenz oder Ergänzung der technisch und oder nontechnischen Kommunikationskanäle zueinander [VSIT]
Gruppeneffekte durch (absichtsvolle oder medienkanalbedingte) Anonymität in IT-Kommunikation [VSIT]
Enthemmtes Handeln bei IT-Kommunikation und emotionale Extremwerte durch IT-Kommunikation [VSIT]
Aggression und Diskriminierung oder Prosoziales Handeln und Hilfeleistung durch IT [VSIT]
Verständigung über Situations-Kontexte und Hintergründe per IT [VSIT]
Annahmen, Urteile oder Heuristiken zu Objekten durch IT-Kommunikation [VSIT]
Phantasien, Urteile und Kompetenzzuschreibungen an Gegenüber/Subjekte durch IT-Kommunikation [VSIT]
Darstellende Simulation oder manipluative Veränderung sozio-technischer Wirklichkeit per IT-Kommunikation [VSIT]
Machtverschiebung zwischen Akteuren durch IT-Kommunikation [VSIT]
Kontroll- o. Orientierungsgewinn o. -verlust; kogn. Ent- o. Überlastung durch IT, Umgang m. d. Informationsmengen [VSIT]
Austausch über Forschungs- und Konsumthema Kfz per IT-Kommunikation [VSIT]
Virtuelle und klassische Gemeinschaft:
Wunsch nach Mitgliedschaft und Respektiertsein (Lernen zum Ziel der Gemeinschafts-Teilhabe) [VSIT]
Beginn, Verlauf, Ende der Mitgliedschaft in d Gemeinschaft [VSIT]
Legitimation von Mitgliedschaft [VSIT]
Identifikation und identitätsstiftende Erlebnisse in der Gemeinschaft [VSIT]
gegenseitige Anerkennung, Respekt der Gemeinschaftsmitglieder [VSIT]
Tätigkeitsverteilung in der Gemeinschaft (z.B. simpel-komplex, riskant-unriskant) [VSIT]
Aushandeln von Vorhaben, Zielen, Verantwortlichkeiten für die Gemeinschaft [VSIT]
Umgang mit Individualität und Freiheit bzgl. Tätigkeit für/in Gemeinschaft [VSIT]
Rollen der Mitglieder [VSIT]
Umgang mit Profil, Bekanntheit, Ruhm, Anonymität [VSIT]

1904 Vgl. Mayr 2003 S. 63f.
1905 Individualisierte Lerneinheiten im Dialog mit dem Computer, bzw. über das Internet.
1906 Vgl. Mayr 2003.
1907 S. Belege.
1908 Vgl. Ciaciolo, Matthew, Sternberg & Wagner 2006 S. 625.
1909 Vgl. Nonaka & Takeuchi 1997.

Umgang mit Wissen der Gemeinschaft, Explizierung, Implizierung [VSIT]
Einblick in Arbeitsweisen, Kultur [VSIT]
Umgang mit Übersetzung von globalen Anforderungen (von z.B Hersteller) in lokale Normen der Gemeinschaft [VSIT]
Gestaltung und Umgang mit (virtuellen) Räumen [VSIT]
Umgang mit Wachstum,Größe, Grenzen der Gemeinschaft [VSIT]
E-Learning Ebenen:
Eignung des Gegenstands für virtuelle Darstellung und virtuelles Lernen
Umgang oder Ereignisse bzgl. Informationsverteilung über Medien [VSIT]
Umgang oder Ereignisse bzgl. Interaktion zwischen Nutzer und Medien; Erzeugen eigener medialer Produkte [VSIT]
Umgang oder Ereignisse bzgl. Kollaboration und Sozialität zwischen Nutzer und Nutzer per Medien; Vereinzelung oder Gruppenbildung in Lernschleife; Redeführer und -anteile bei Kooperations/Dialog- Medien; Rückmeldung zu Anfragen oder Kommunikationsangeboten, Wartezeiten, Akzeptanz, Form der Rückmeldung [VSIT]
Lernen, Lernchancen oder -hindernisse mit und ohne IT:
Erlaubnis zur Medeinaneignung durch sich oder andere [VSIT]
Arten von Lernzielen [VSIT]
Lermzielkontrolle der Medienaneignung durch sich oder andere [VSIT]
Offenlegung oder Verbergen von Schwächen und Stärken; Status, Angst [VSIT]
Kontexteinbezug (körperliche, raum-zeitliche, psychosoziale periphere Teilhabe) [VSIT]
Lehrende-Lerner-Verhältnis (als Mentor, Vermittl., Instruktor, Berater, Begleiter, Moderator; virtuell o. klassisch; etc.) [VSIT]
Binnendifferenzierung/Anpassbarkeit Lernmedien o. Schnittstellen an Nutzer; Umgang m. Vorwissen, Anwenderzentr. [VSIT]
Verhältnis von Interessen, Zielen zu angebotenen Lerneinheiten sowie tatsächliche Lernhandlung, Praxisnähe bzw fachliches Curriculum, Einbezug der Subjektivität von Zielen, Inhalten und Methoden/Wegen [VSIT]
Inhaltliche Tiefe der Aneignung [VSIT]
Medienkompetenzentwicklung bei Medienaneignung [VSIT]
Kompetenz bzgl. IT-Technik und Schriftsprache (Unsicherheiten), Exploration der IT, Erlebnisse und Urteile [VSIT]
Verhältnis und Umgang mit Kompetenzempfinden und Erleben von Scheitern [VSIT]
Verbindlichkeit von Informationsangeboten [VSIT]
Reflexion bzgl. Interessen, Artbeits-/Lernzielen (elaboriert/diffus) [VSIT]
Priorisierung von der Lerngelegenheiten gegen Arbeitsanforderungen(raumzeitliche Schutzzonen für Lernschleife) [VSIT]
Umgang mit Fremd- und Selbstbestimmung; Selbststeuerung (bzgl. Raum, Zeit, Inhalt, Weg); Verhältnis von Freiwilligkeit zu Zwang medialer Kommunikation [VSIT]
Akzeptanz didakt. Medien (durch Authentizität, Situierung d. Inhalte u. Grad d. didakt. Vereinfachung d. Information) [VSIT]
Verhältnis von und Umgang mit Arbeitsthemen oder Sozialthemen, Vertrauen [VSIT]
Flow [VSIT]
Neugier [VSIT]

2.4 Sensibilisierendes Konzept a priori – die Zusammenführung zu Suchsonden

Hier werden die Listen ‚Untersuchungsrelevante Aspekte der Folie' aus den einzelnen Theoriekapiteln zusammengeführt. Die Definition der einzelnen Codings kann den jeweiligen Theorie-Kapiteln entnommen werden und wird daher nicht aufgeführt. Redundanzen wurden entfernt, Ähnliches integriert. So entstehen multidimensional 146 Unter-Kategorien und 16 Ober-Kategorien in 7 Dimensionen (UK<OK<DIM). Es werden allerdings später nur 134 zur Interpretation genutzt, 12 aus Mangel an Nutzbarkeit verworfen (s. Kap. Ergebnis und Kap. Aufbau der Analyse). Auch werden sich hieraus später Stück für Stück 24 Kernkategorien, resp. Kernphänomene bilden (Kategorien werden im Laufe der Interpretation zusammengeführt, da ihr Zusammenhang – ganz gemäß Grounded Theory – nur sukzessive erkennbar wird). Diese Aspekte leiten also kategorial durch das rekonstruktive Verstehen der Phänomene der Werkstattlogik.

Nr.	Kategorie
	1 Bedingungen durch das Objekt Kraftfahrzeug
1	Menge d am Prozess Beteiligten
2	Komplexe Vermetztheit d Faktoren
3	Intransparenz d Faktoren
4	vage IST-Situations-Hypothesen
5	SOLL-Zielpluralität, -konflikte und –klarheit
6	Wirkungsbreite, -sicherheit und Reversibilität d Maßnahmen
7	Eigendynamik, Zeitdruck, Totzeiten, Langzeiteffekte
8	Settingfakt, Routinen u Standards d Ablauf- u Aufbauorganisation
9	Multiper., Pers-Üb., Vielfalt u Flexi. f Situ.-AUSLEGUNG u Handl-Op
10	Pluralität, Konku. O Ergä. V Info-QUELLEN (Person, Medium, o Objekt)
	2 Begründungen der Dimension Wissen
11	Wissensdomänen und Grenzen
12	Fachwissen, Wissensarten
13	besondere Wissensart negatives Wissen
	3 Begründungen der Dimension Denk-Logiken und Denk-Strategien
	reflexartig-automatisches Reagieren in Fertigkeitsoperationen
14	Operationsmuster (an Objekt oder IT)
	intuitiv-heuristisches, synthesisches Regelhandeln
15	satisficing/muddling/improvisieren (Reduktion v Komplexität)
16	Vertrauen in intuitives Vorgehen
17	Verteilungsverhältnis investierter Zeit bei Situations-Erfassung, Planung, Handlung, Evaluation
18	Schnelligkeit und Eile; Dringlichkeit und Priorisierung
19	Flow
20	schwache Indizien, Obj.-Signifiers u deren Relevanz, IST
21	Zielbildung u deren argumentative Plausibilität; Begründ.,SOLL
22	heuristische Handlungs-/Ursachen-/Ablaufideen, Hebel, Schlüsselfaktoren, Barrieren, Lücken
23	Analogie und Analogietransfer
24	Episode/Story; Epidemiologie-Vorhersagen; Typologien; ...bilden
25	Planung u Entscheidung durch ment. Simulation d ERSTbesten Idee
26	Umgebungs-Kontext-Erfassung (um Gestalt)
27	holistisch-affinitiv-(peripheres) Gestalt-Erfassen Objekt o Mediu
28	fokussiert-definitive Tiefe der Analyse/des Verstehens b intu H
29	subjektive ment. Beanspruchung b intui Handeln
30	Emotionalität, Gefühl, Wahrnehmungs-Sinne b intuit Handeln
31	Statistik und Zahlen erfassen, erinnern
	analytisches Wissenshandeln (Aufnehmen neuer Sichtweisen)
32	Maximizing (Umgang mit Komlexität)
33	Vertrauen in (eigene) systematische Analysen
34	Verteilungsverh. investierter Zeit b Situations-Erfassung, Planung, Handlung, Evaluation
35	Schnelligkeit und Eile; Dringlichkeit und Priorisierung b analytischem Handeln
36	Diagnostik und fokussiert-definitive Tiefe der Analyse/des Verstehens
37	Handlungs-/Ursa.-/Ablaufideen b analy Handeln
38	subjektive ment. Beanspruchung b analy Handeln

39	Emotionalität, Gefühl, Sinne
40	Planung u Entsch. durch kontrastierende Bilanzierung von Ideen
41	Versuch u Irrtum bei subj.nicht analytisch lösbaren Problemen
	Übergänge zwischen den Logiken
42	Wechsel zwischen Fertigkeitsoperation, intuitivem Regelh. und analyt.Wissenshandeln
44	Verhältn. u Notwendigk. v Wissen/Schlußfolgern VS Regelkonformi
	Fehler durch Denk-Logiken
44	Fehler (Flücht.) durch Fertigkeitshandeln (Evaluations-Kluft, Verzerrung, Geschick)
45	Fehler u -schweregrade durch Regelhandeln (Evaluations-Kluft, Verzerrung)
46	Erfolge und Weltverfügung durch Regelhandeln
47	Fehler u -schweregrade durch Wissehandeln (Ausführungs-, Evaluations-Kluft, Verzerrung)
48	Erfolge und Weltverfügung durch Wissenshandeln
	Fehler-Vorhersehbarkeit
49	Vorhersehbarkeit, Planbarkeit u Steuerungsmöglichkeit v typ. Nutzerfehlern
50	Wissensgefälle u -steigung zw Nutzern und Redaktion
	4 Begründungen der Dimension Reflexion (über IT, Objekt, sich und Gemeinschaft)
	Reflexion oszillierend während d Handlung oder um aus Handlung herauszukommen
51	Implizites und Explizierbarkeit/Artikulierbarkeit
52	Automatismen-Stopper, Awarenessherstellung, Erwartungs-Anomalie, Diskr.-Erfahrung, Irritation
53	Entscheidungsstellen und -gründe zur o gegen Medienaneignung
	Reflexion, Evaluation u Kontrolle distanziert nach/zur Handlung
54	Implizites und Explizierbarkeit/Artikulierbarkeit
55	Absicherung, Beweisführung, Ergebnisauswertung, Kontrolle
56	Gemeinschafliche Ergebnisauswertung und Kritik
57	Entscheidungsstellen und -gründe zur o gegen Medienaneignung
	Allgemein
58	Zyklisch-hermeneutisches (o auch vorausschauendes) Arbeiten
59	Linearität u Systematik des Arbeitens
60	Diffus (-teleologische) o elaborierte Reflexion
61	Einsichts-/BewusstwerdungsMOMENTE u Selbstverständigung
62	Weiterentw zukünft. Handlungsweisen, qual Lernsprünge u Metakog.
63	(Selbst)kritik der u Offenheit d IT-Algorithmen
	5 Begründungen der Dimension medial vermittelte o direkte Interaktionen in der Gemeinschaft
	Soziodynamik/Sozialbeziehung
64	An Gemeinschaft gerichtete Bedürfnisse
65	Verhältnis von Führer-Gehorsam zu Gruppen-Konformität
66	Macht und Status
67	Normen (Kanonisierung des Denkens u Handelns)
68	Rollen
69	Mentoren und periphere Gemeinschafts-Einführung o -bildung
70	Kohäsion/Identifikation u Kritik/Abgrenzung (inter/intra Gruppe)
71	Vertrauen, Akzeptanz und Teilhabe-Legitimation zw d Subjekten
	Kollaboration (innerhalb u ausserhalb Autohaus)
72	Verteilungslogik u -entsch. d Tätigkeit o Handlung zw Subjekten
73	Kontakt-/Koop.-nähe, -gelegenheiten/-zeitpunkte zw Subjekten
74	Gemeinschafts-Koop-bezogene Abgleichprozesse u -fehler
75	Fachdiskussion, objektbezogene Abgleichprozesse u -fehler
76	Hilfe und Beratungshandeln, transaktives Wissen
77	Abschottung (get.) ment. Modellle gegen Ausseneinflüsse
78	Wertschätzung Funktionalität d Austauschs u Dialogs zw Subjekten
79	Emotionalität durch/bei Kooperation und Kollaboration
80	kognitive Be-/Entlastung durch/bei Koop
81	Mythenbildung u -weitergabe
	formelle Routinen, Prozessstandards und Settingfaktoren
82	Einhalten von formellen Routinen und Standards
83	Entwi. subj. Arbeitsmethode; bewus Verstöße geg. Standard, Workaround
	Medieneinflüsse auf Gemeinschaft
84	fehlende Sinneskanäle u Kompensationsstrategien dafür
85	Gruppeneffekte durch absichtsvolle o kanalbedingte Anonymität
86	Enthemmtes Handeln, emot. Extremwerte, Aggression
87	Prosoziales Handeln, Hilfeleistungen oder Diskriminierung
88	manipulative Veränderung soziotechn. Wirklichkeit durch IT
89	Bildung von Interessengruppen
	6 Begründungen der Dimension Kollaboration und Beziehung mit IT; Medien; Objekt
90	Verteilungslogik d Tätigkeit o Handlng zw Subjekt u IT/IT-Mache

91	Kooperationsnähe u -gelegenheiten/-zeitpunkte zw Subjekt u Medien
92	anMed ger.Bedürfnisse (genannt o un-); Lern- o Arb.-Funkt (Uti,Seman)
93	Adaptivität u Adaptierbarkeit zw Subjekt u IT
94	Umgang m Wissen,Stärken,Schwächen (v und seitens Subj. o IT)
95	Vorstellung Subjekt von IT-Machern vice versa (Zielgruppen-Bild), MK Medienwissen
96	Vorstellungen IT von Mensch und vice versa,Wertschätzung und Vorhersagbarkeit, MK Medienwissen
97	Veränd. trad. Arbeitsw.durch,Empfinden von u Notwend. von Automat.
98	Emotionalität
99	Bedien-Ergonom. (kog Belastung, usability, accessib, exp, Syntax)
100	E-Medien-Biografie
	Ver-/Misstrauen in IT;Medien;Objekt nach Akzeptanz Ebenen, Medienbewertung allg.
101	Ver-/Misstrauen in IT bzgl. was, Performanz, Effektivität; MK Medienbewertung
102	Ver-/Misstrauen in IT bzgl. wie, Prozess-Mechanismen, auf welche Weise, Effizienz; MK Medienbewertung
103	Ver-/Misstrauen in IT bzgl. wozu, Zweck und Intentionen der IT-Macher; MK Medienbewertung
	Konkrete Medien-o Objekt-Aneignungs-Muster (bzgl. Vertrauen o generell)
104	Use
105	MK Medienhandeln als aktiv-selekt. Wahrnehmung/Rezeption; literacy
106	MK Medienhandeln als aktives Nutzbarmachen, Gerätbedienen
107	MK Medienhandeln als aktives Gestalten u Erstellen
108	Disuse
109	Misuse
110	Abuse
111	MK Medienbewertung, Einzelsortierung
112	MK Medienwissen, Einzelsortierung
	7 Didaktische Vermittlungsleistungen oder -störungen von Menschen oder Medien
113	Generelle Existenz didakt. Strukturierung an unvermuteten Orten
114	Erleben u Zugang zum konkr. soziotech. Kontext; sichern o blocken
115	Ganzheitlichkeit d Tätigkeit; sichern o ignorieren
116	Episoden als Lehrmittel weitergeben o verschweigen
117	Analyse u Interpretationsspielraum; unterstützen o blocken
118	Entscheidungen; unterstützen o blocken
119	Kognitive Belastung; mindern o erhöhen
120	Emotionale Belastung; mindern o erhöhen, MOTIVATION
121	Subj. Bedeutsamkeit, HINGABE, Verantw.-Übernahme; förd o blocken
122	Veränderungsprozess; begleiten
123	Kopplungsweise u Verteilung v Arbeit, Exploration, Übung am Obj
124	Offenheit f neu zu Entdeckendes; wecken, sichern o blocken
125	Reflexion, awareness; anregen o blocken
126	Kritische Sicht auf Vorgaben; anregen o blocken
127	Fehler verhindern, Fehlererholung stützen, Fehlerbewusstsein fördern
128	Fehler als Lernchance oder Sanktionsgrund
129	Lerngelegenheiten/-chancen; bieten, aufnehmen, durchhalten, aufgeben, verpassen
130	Niederschwellige Lern-Zugänge; fördern o blocken
131	Kompetenz-Verfall durch Nichtnutzung
132	Handlungsanweisung; geben o unterlassen
133	Transparenz, Einsicht, Feed. u begründend-nachvollz. Erklärunge
134	Wissen um und Transparenz von Prozess-Standards o Maßnahmen
135	Verständlichkeit (Syntax u Semantik), dida. Info-Strukturierung
136	Tiefenqualität, didaktische Reduktion u Relevanz d Information
137	Authentiz./subj.Passung v gestalten Lernsit./-medien zu Arbeit
138	Subj. Arbeits-u Lernweisen; fördern o blocken
139	Selbst-Fremdst.-Ba; Freih.-Grad, Freiwi; Aktivi/Pass; ermö o blocken
140	Selbst-Fremdw.-Bal., Kompetenz-u Kontrollempfinden; fö o blocken
141	Gewaltpotential und Ethikverletzung; verhindern o ignorieren
	Lernarten
142	Inzidentell
143	defensiv, Lern-Widerstand o generell Widerstand
144	Expansiv
145	Kooperativ
146	Formell

Abbildung 11: Das sensibilisierende Konzept a priori.

2.5 Forschungs-Design – der Bau der Werkzeuge

Nachdem die die gesamte Arbeit überspannende Forschungs-Strategie der Grounded Theorie schon in der Einleitung vorgestellt werden musste, um das Vorgehen nachvollziehbar zu beschreiben, wird nun der theoretische Hintergrund des Forschungsvorgehens und des Forschers aufgedeckt und danach die Methodologie, ihre Gütekriterien und deren Folgerungen ausgeführt. Anschließend werden die darauf abgestimmte Methodik und ihre Instrumentarien erklärt. Diese teilen sich in Erhebung, Aufbereitung, Auswertung und Interpretation (mit Verwertungsausblick). Sämtlich Pumkte sind auf Foderungen und Logik der Grounded Theory, vice versa, abgestimmt.

2.5.1 Methodologie, Gütekriterien und Folgerungen

Da alle Ausführungen und Arbeitsschritte stets von der Denkweise des Autors geleitet sind, ist es hilfreich und nach u.g. Gütekriterien auch notwendig, diesen **Hintergrund** zu schildern, so dass die Argumentation nachvollziehbar bleibt. Dies ist anhand der hier als Basis genutzten subjektwissenschaftlichen Lerntheorie schon in großen Teilen geleistet, da sie **Epistemologie** (Subjekt-Innenperspektive), **Handlungstheorie** (Handeln ist sinnhaft durch Bedeutung und Begründung), **Lerntheorie** (Lernhandeln ist sozial) und **Methodologie**[1910] (hermeneutischer Begründungsdiskurs)[1911] umfasst. Dies beschreibt zugleich das hier getragene davor liegende **Menschenbild** (sozial, kontextbezogen, aktiv, selbstgesteuert, zielorientiert auf Weltverfügung). Zu ergänzen ist der **pädagogisch-didaktische Ausbildungs-Hintergrund** des Autors: Leipziger Schule, medienpädagogisch nach SCHORB und erwachsenenpädagogisch-didaktisch nach KNOLL und somit subjektorientiert und erfahrungsorientiert-reflexiv mit der Auffassung von widerspruchsfreier Verbindung von Lehre-Lernen-Forschen[1912]). Nun zur **Forschungsmethodologie**. FLICK, VON KARDORFF & STEINKE stellen klar und pointiert heraus, wann **qualitative** Methodologie der quantitativen vorzuziehen ist:

> *„Qualitative Forschung hat den Anspruch, Lebenswelten ‚von innen heraus' aus der Sicht der handelnden Menschen zu beschreiben. Damit will sie zu einem besseren Verständnis sozialer Wirklichkeit(en) beitragen und auf Abläufe, Deutungsmuster und Strukturmerkmale aufmerksam machen. Diese bleiben Nichtmitgliedern verschlossen, sind aber auch in der Selbstverständlichkeit des Alltags befangenen Akteuren selbst in der Regel nicht bewusst. (…) (Diese Forschung nutzt, Erg. H.L.) das Fremde oder von der Norm Abweichende und das Unerwartete als Erkenntnisquelle und Spiegel, der in seiner Reflexion das Unbekannte im Bekannten und Bekanntes im Unbekannten als Differenz wahrnehmbar macht und damit erweiterte Möglichkeiten von (Selbst-)Erkenntnis eröffnet."*[1913]

Dementsprechend verweisen FLICK et al. auch (deckungsgleich mit den Ansichten in HOLZKAMPS Lerntheorie, s. Kap.) auf die Grundannahmen über soziale Wirklichkeit als Grundannahmen qualitativer Forschung: Sie entsteht durch prozessuale, reflexive Kommunikations-Akte der Bedeutungskonstruktion (hier findet sich ferner wieder der Zirkelschluss zur Semantik, s. Kap. Redaktion). Sie wird in symbolisch-interaktionistischem Sinn[1914] sozial ausgehandelt und zugeschrieben, statt objektiv gesetzt[1915].
Forschung muss diese Charakteristik nachahmen, um Wirklichkeit zu rekonstruieren. Im Fall der Dyade Werkstatt und Volkswagen AG ist das **jeweilige subjektive Verständnis sozialer Wirklichkeit weit auseinan-**

1910 „Methodologie ist die Theorie der wissenschaftlichen Methoden (Methodenlehre), die sich insbesondere mit der sachgerechten Anwendung von Forschungsmethoden beschäftigt" (Hussy et al. 2010 S. 10, die Wenninger 2001 zitieren).
1911 Vgl. Faulstich & Ludwig S. 11; Vgl. dazu auch Rechtien 2006. Die vollständige Ebenen-Abfolge wissenschaftslogischer Argumentation ist: Menschenbild (Annahmen über menschliche Wesen und seinen Charakter), Erkenntnistheorie (Annahmen über Zustandekommen und Weiterentwicklung von Wissen), Handlungs- und Lerntheorie (Annahmen über Prozesse und Aspekte des Handelns/Lernens), Forschungs- und Arbeits-/Lehr-/Lern-Methodologie (Annahmen über Möglichkeiten und Grenzen des Unterstützens von Arbeit und Lernen, resp. des Forschens), Methodik (Annahmen über dazugehörige Strategien), Instrumentarium (Annahmen über dazugehörige Hilfsmittel).
1912 Vgl. Schorb 2013, 2005a; Knoll 2010, 2003. Formulierung frei nach Löwe. Siehe auch Spendrin & Löwe 2013.
1913 Flick et al. 2000 S. 14.
1914 Ausführungen zum symbolischen Interaktionismus, resp. seiner Vorstufen sollen und müssen hier aber nicht erörtert sein. Flick et al. verweisen auf die Vertreter Blumer und Goffman; Vgl Flick et al. 2000 S. 20 mit Verweis auf Blumer 1973; Goffman 1974. Siehe auch als Vorstufe Mead 1993; sowie alternativ zu Alltagsinteraktionen Goffman 2005; sowie zum ‚rolemaking' und ‚roletaking' Turner 1968.
1915 Vgl. Flick et al. 2000 S. 20ff.

dergeglitten. Dies ist begründet durch Interessendifferenz und raumzeitliche Trennung der Akteure. Darum bedarf es unbedingt der Exploration mit qualitativem Vorgehen.

> *„Standardisierte Methoden benötigen für die Konzipierung ihrer Erhebungsinstrumente (…) eine feste Vorstellung über den untersuchten Gegenstand, wogegen qualitative Forschung für das Neue im Untersuchten, das Unbekannte im scheinbar Bekannten offen sein kann. (…) Gerade diese Offenheit (…) und ihre Konstruktionsprinzipien sind für die qualitative Forschung nicht nur Selbstzweck (…), sondern zentraler Ausgangnspunkt für gegenstandsbegründete Theoriebildung.“*[1916]

Da **bisheriges Wissen über das Feld**, wie im Kapitel zu Forschungsstand aufgezeigt, eben gerade **nicht ausreichend** oder korrekt besteht, darf hier **darum nicht vorschnell quantitativ standardisiert** erhoben und ausgewertet werden. Es würde Messartefakte und für die Subjekte, die Handwerker, sogar schädliche Maßnahmenableitungen provozieren[1917]. Prädeterminierte[1918] Fragebatterien würden das ‚Wissen um das eigene Nichtwissen‘ zu dieser Domäne ignorieren (eigen meint hier sowohl den Forscher als auch die wissenschaftliche Gemeinschaft) und Test-Hypothesen entgegen besserem Wissen einsetzen.

> *„(Qualitative Forschung ist, Erg. H.L.) in ihrer Zugangsweise zu den untersuchten Phänomenen häufig offener und dadurch ‚näher dran‘ als andere Forschungsstrategien, die eher mit großen Zahlen und stark standardisierten, dadurch stärker objektivistischen Methoden und normativen Konzepten (…) arbeiten. (…)(Durch qualitative Forschung wird, Erg. H.L.) häufig ein wesentlich konkreteres und plastischeres Bild davon deutlich, was es aus der Perspektive der Betroffenen heißt, z.B. mit einer (…) (belastenden Situation, Erg. H.L.) zu leben.“*[1919]

Und eben dieses plastische Bild ist notwendig, um aus Exploration ein Verstehen zu erzeugen, das sinnvoll und effektiv in Praxismaßnahmen überführbar ist, statt ‚ohne Verständnis‘ den Bedarf der Zielgruppe zu verpassen oder zwar theoretisch wünschenswert, aber im Feld nicht umsetzbar zu sein[1920].
Dies begründet also, warum qualitatives Vorgehen in diesem Stadium unumgänglich ist. Nun zur **Qualitätssicherung** qualitativer Forschung. Gemäß wissenschaftstheoretischer[1921] und methodologischer Basis werden **Gütekriterien der qualitativen Forschung** genutzt, um Vorgehen und Ergebnis bewertbar und vergleichbar zu machen. Diese Forschungsmethodologie nutzt eigene, von quantitativer Forschung entbundene Kriterien[1922]. Sie sind leitendes Prinzip, aber auch feldspezifisch zu modifizieren[1923]. Nun zu den Forderungen und ihrer Bedeutung für diese Untersuchung[1924]:

Gütekriterium	Forderung	Bedeutung in dieser Untersuchung
Praxisrelevanz/ Zielorientierung[1925]	Die Theorie/These ist praxisverwertbar.	Es bleibt nicht bei erklärenden Befunden, sondern es werden Folgerungen/Maßnahmen abgeleitet. Diese sind für Kfz-Handwerksbetriebe, Importeure und Hersteller nützlich und nutzbar. Die Ergebnisse werden in verschiedenen Abstraktionsstufen und Umfängen je nach Zielgruppe und Interesse aufgearbeitet (z.B. eher plastische Medeinkontakthürden, eher abstrakte Zentralsätze).
Verstehen als Erkenntnisprinzip/	Der erste Schritt des Begreifens der Zusammenhänge und Begründungen der Subjekte für ihr Handeln ist vorrangig. Erlärungen isolierbarer Ur-	Darum wird viel Wert und Zeit in Erfassung und verstehenden Nachvollzug der Subjekt-Sicht gelegt und angemessen tiefgreifende Methodik genutzt. Erklä-

1916 Flick et al. 2000 S. 17.
1917 Schädlich, weil sie die eigentlichen Bedarfe nicht treffen oder diesen gar gegenläufig sind.
1918 Prädetermination als Abschottung eigener Annahmen gegen neue oder konträre Eindrücke, so das Messungen ihre Validität verlieren. Vgl. Lamnek 2005 S. 259.
1919 Flick et al. 2000 S. 17.
1920 Sinnvoll meint also, es trifft den Bedarf der Subjekte, effektiv meint, es führt tatsächlich zu Besserung.
1921 Wissenschaftstheorie meint die „(…) Disziplin, die sich mit dem Begriff und der Einteilung von Wissenschaften, ihren Erkenntnisprinzipien und Methoden, sowie ihrer Sprache beschäftigt“ (Hussy et al. 2010 S. 10, die Wenninger 2001 zitieren).
1922 Vgl. Steinke 2000 S. 318ff.
1923 Vgl. Steinke 2000 S. 323f.
1924 Hier wird eine Kriterienliste genutzt, die die je gleichbedeutenden Forderungen mehrerer Autoren integriert.
1925 Vgl. Steinke 2000 S. 330; Knoll 2006 S. 270ff. S. generell auch Mayring 2002 S. 19ff.,S. 24ff.; Steinke 1999; Lamnek 2005; Flick et al. 1995, 2000; Flick 2002.

Entdeckung und Theoriebildung als Ziel[1926]	sache-Wrkungs-Ketten ist – wenn überhaupt möglich – nachrangig, aber m.E. natürlich dennoch zulässig. Es wird explorativ (ggf. per Abduktion, s.u.) entdeckt, nicht gemessen und Theorien aus der Empirie und dem sensib. Konzept erzeugt.	rungen werden nur vorsichtig und mit ablsoluter Betonung ihres Hypothesencharakters gegeben. Dennoch fordert und erhält das Praxisfeld (der Konzern) Maßnahmenableitungen – die allerdings stets vorgeschaltet der verstehensfördernden Erklärung bedürfen. Kurz: Wer als Verwerter dieser Untersuchung nur didaktische Maßnahmen aufgreift, ohne die Rekonstruktion der Begründungen mitzulesen, wird scheitern.
Fallanalyse als Ausgang[1927]	Bevor verallgemeinernde Aussagen zur Zielgruppe möglich sind, sind einzelne Fälle zu analysieren und zu rekonstruieren.	Hier werden einzelne Ausschnitte soziotechnischer Wirklichkeit erfasst und analysiert (z.B. Rekonstruktion einzelner Reparaturen oder Begegnungen). Daraus werden sukzessive verallgemeinernde, phänomenbezogene Kodierungen (s.o. Visualisierung) und erst dann Kernkategorien gebildet. Doch auch diese enthalten noch fallbasierte Diskursbeispiele.
Gegenstands-Angemessenheit/ Indikation[1928]	Methodologie, Methodik und Sampling sind für Forschungsfrage und -ziel sinnhaft und tun den Besonderheiten und Charakteristika des Gegenstands, des Feldes und der Subjekte genüge.	Das soziotechnische Hybrid erfordert qualitative Methodologie. Aufgrund des hektischen und schwer überschaubaren Felds werden leichtgängige, feldeinsatztaugliche, fehlerresistente/-resiliente[1929] Erhebungsmethoden und -instrumente entwickelt. Sie müssen sich in die Lebenswelt und Gewohnheiten der Subjekte einfügen. Es wird angenommen, dass zu verstehende Phänomene sich sowohl im normalen Alltagsgeschehen finden, statt nur auf seltene, besondere Ausnahmesituationen beschränkt zu sein. (also kritische Situatione (CIT, s. Kap.), aber auch Alltagsfälle). Ergebnisse und didaktische Folgerungen müssen für die Subjekte nutzbar und nützlich sein. Eine Einengung auf eine einzige Sichtweise, z.B. nur pädagogisch, wird vermieden, da sie dem Feld nicht gerecht wird (es geht z.B. stets sowohl um Arbeiten als auch um Lernen).
Limitation[1930]	Der Geltungsbereich wird überprüft und begrenzt, so dass bestimmbar ist, in welche Nachbarfelder die Thesen übertragen werden dürfen.	Als Geltungsbereich wird mittlere Reichweite gesetzt. Die Befunde und didaktischen normativen Folgerungen werden als gültig für alle technischen und computerverbundenen Kfz-Handwerkstätigkeiten in sozialen Gruppen in deutschen, ggf. westeuropäischen Kfz-Handwerksbetriebe angesehen, die an eine zentrale Informations- und Entscheidungsinstanz wie z.B. einen Konzern rückgebunden sind. Die Theorie verbleibt im Entwurfs-, resp. Hypothesenstadium.
Offenheit[1931] und Flexibilität[1932]/ Methodenspektrum statt Einheit[1933]	Feldauswahl, Fragestellung, Theoriebildung, Methodologie, Methodik bleiben offen, statt fixiert zu werden. Der Grund ist, dass in qual. Sozialforschung stets subjektive Wirklichkeitskonzepte rekonstruiert werden, die sich der Vorab-Festsetzung dieser Elemente entziehen. Sie können nur schrittweise-tangential, resp. exploratorisch und induktiv, oder ggf. abduktiv aus dem Gegenstand heraus greifbar werden. Methodik folgt dem Gegenstand, nicht anders herum. Methoden werden modifiziert oder neu entwickelt und reziprok ergänzend genutzt (Methoden-Triangulation). Offenheit meint dabei ausbleibende Einengung des Blicks, Flexibilität	Felderkundungsphasen werden unternommen. Das sensibilisierende Konzept wird stufenweise von sehr offen zu relativ fixiert aufgebaut. Dennoch werden stets neue Aspekte aufgenommen. Methoden werden kombiniert, unpassende Methoden (teils nach Supervision) erkannt und verworfen. Auch viele Theoriefolien werden explorativ zugelassen, sofern sie mit dem Integral der subjektwissenschafltichen Lerntheorie logisch-argumentativ vereinbar sind.

1926 Vgl. Flick et al. 2000 S. 23f.
1927 Vgl. Flick, Kardorff & Steinke 2000 S. 23ff. Vgl. auch Schüßler 2007 S. 213 f.
1928 Vgl. Steinke 2000 S. 326ff.; Lamnek 2005 S. 713.; Flick et al. 2000 S. 22ff.
1929 Fehler zerstören nicht die gesamte Erhebungssituation, ein Fehler kann korrigiert werden (resilient). Das Instrument erfordert keine starren, anfälligen Einsatz-Regeln (wie Labore oder standardisierte Tests), sondern bietet stets Raum für Improvisation, die dennoch nachvollziehbar und systematisch fassbar bleibt.
1930 Vgl. Steinke 2000 S. 329; Lüders 2006 80f.; Lüders verweist auf Steinke 1999.
1931 Vgl. Lamnek 2005 S. 21, S. 257ff.; Jahoda et al. 1966 S. 77.; Kleining 1995 S.231 ff.; Jaeggi, Faas & Mruck 1998 S. 7; Flick, Kardorff & Steinke 2000 S. 23ff.
1932 Vgl. Lamnek 2005 S. 25f.; Jahoda et al. 1966 S. 77; Steinke 2000 S. 322.
1933 Vgl. Flick, Kardorff & Steinke 2000 S. 22ff.

	meint Bereitschaft zu wiederkehrender Änderung.	
Kommunikation[1934]	Aus obigen Punkten folgt auch, dass angemessene Forschung hier nicht distanzierte Messung sein kann, sondern nur Begegnung und Austausch mit dem Forschungssubjekt. Denn die subjektiven Theorien und Deutungen der Subjekte müssen erfragt werden. Daher ist Dialog weder Störgröße, noch Messfehler.	Beobachtung und Interview lassen viel Raum für freie Narration, Fragen und Themen der Subjekte und auch für vertrauensbildende Maßnahmen zwischen Forscher und Subjekt[1935]. Alle Dialoge sind erfasst und mitinterpretiert. Auch ihre ggf. störenden (zu vermeidenden) Effekte sind erfasst[1936]. Methoden und Instrumente wie Fragebögen oder Verhaltensmessung ohne Erläuterung der Subjekte werden vermieden. Gerade die teilnehmende Beobachtung nutzt das dialogische Potential dieses Kriteriums.
Prozess[1937]	Aus obigen Punkten folgt wiederum, dass Vorgehen und auch Gegenstand nicht punktuell, sondern in Gewordenheit und Fortschreibung betrachtet werden sollten.	Iteration und ggf. Korrektur des Designs, der Befunde und Schlüsse erfolgt per Supervision, als auch per Einbezug der Verläufe der Fälle. Memos unterstützen den Verlauf der sukzessiven Interpretation und Theoriebildung. Erzeugte Modelle werden zunehmen komprimierter (Zentralsätze, Hürden) und pointierter (Kernkategorien). Die Berufsbiografie der Subjekte ist ein bedeutender Aspekt der Analyse.
Reflektierende Subjektivität/ Reflexivität des Forschungsgegenstands/ Kontextuelles Verstehen[1938]	Der Forscher hinterfragt eigene Motive, Einstellungen, Annahmen, statt sie unkritisch einfließen zu lassen. Mehr noch sind Reflexion über den Gegenstand, resp. Reflexion der Subjekte zulässig und nötig. Dazu wird der lebensweltliche Kontext als Rahmen und Ursprung für die zu reflektierende Deutung miterfasst. Die Wirklichkeit der Beteiligten wird ferner als deterministisches Chaos betrachtet[1939], als regelhaftes, aber qua Komplexität kaum vorhersehbares Geschehen: Möglichst viele kontextuelle Feldrandbedingungen werden darum einbezogen, so dass das Verstehen (s.o.) dieses Geschehens leistbarer wird. Sowohl manifeste als auch anfangs latente Aspekte sind so fassbar.	Kontexte der Situationen (und Biografie) werden miterfasst und moderierend mitinterpretiert. Gedankenspiele, Narrationen und Ideen der Subjekte (z.B. zur Medienaneignung) ebenso. Der Forscher erfährt regelmäßig Supervision. Interpretationen werden klar von Fakten getrennt, entsprechende Aussagen klar Subjekten oder Forscher zugeordnet. Subjektive Sichtweisen werden gegeneinander verschränkt. Funde haben Hypothesencharakter.
Strukturelle Variation der Perspektiven/ Multiperspektivität/ Theorie-Triangulation/ Alltagswissens-Orientierung als Konstruktion der Wirklichkeit[1940]	Möglichst viele Perspektiven und ihre Unbestimmtheit[1941] fördern hermeneutisches Verstehen bei der Rekonstruktion, sowie Forschungsökonomie[1942]. Auch Alltagswissen und konstruierte „Laientheorien“[1943] der Subjekte und ihrer Kollektive über ihre Wirklichkeit gehören dazu[1944]. Diesen Erfahrungsraum teilt der Forscher nur sehr begrenzt. Er versucht, diesen unter der „Prämisse der milieu- und kulturspezifischen Fremdheit“[1945] zu rekonstruieren, also nicht eigene Annahmen zu projizieren, sondern die Sicht der Subjekte erklärend zu beschreiben[1946]. Die Lesarten lassen nur die Facetten manifest werden, die dem Gegenstand tatsächlich inhärent sind. (Triangulation s.u.).	Subjektive Sichtweisen der Akteure werden gegeneinander verschränkt. Auch die Vielfalt der theoretischen Sicht, resp. die Theoriefolien werden als heuristische Suchsonden multidimensional verbunden. Dabei wird aber stets ihre Passung zueinander anhand des Integrals der Lerntheorie kritisch geprüft.

1934 Vgl. Lamnek 2005 S. 22.
1935 Z.B. ‚ein Schwatz‘ beim gemeinsamen Frühstück auf der Hebebühne.
1936 Z.B. falls der Forscher ein Thema suggestiv einbringt, wird dies nachträglich vermerkt.
1937 Vgl. Lamnek 2005 S. 23f.
1938 Vgl. Schorb & Theunert 2000 S. 35ff.; Lamnek 2005 S. 23f.; Knoll 2006 S. 270ff.; Flick et al. 2000 S. 23ff.
1939 Vgl. Stahl 2002 S. 16, Mussmann 1995 S. 166.
1940 Vgl. Kleining 1995 S. 231ff., 237; Rittelmeyer; Parmentier & Klafki 2006 S. 13; Flick et al. 2000 S. 23ff.
1941 Vgl. Rittelmeyer; Parmentier & Klafki 2006 S. 13, zitiert in Löwe & Dietrich 2007 S. 63.
1942 „Ein möglichst breites Spektrum von Gesichtspunkten ist (auch; Erg. H.L.) deswegen nützlich, weil es den Weg zur Erkenntnis des Gegenstandes abkürzt und Forschungszeit spart“ (Kleining 1995 S.237, zitiert in Löwe & Dietrich 2007 S. 63.).
1943 Flick et al. 2000 S. 21.
1944 Vgl. Flick et al. 2000 S. 21, 23ff.
1945 Bohnsack et al. 1995 S. 425.
1946 Vgl. Bohnsack et al. 1995. Vgl. auch Lamnek 2005 S. 259.

Explikation/ Verfahrens-dokumentat./ Rückver-folgbarkeit/ Systemat. intersubj. Nachvollzieh-barkeit[1947]	Arbeitsschritte, Entscheidungen und Schlüsse des Forschers werden transparant gemacht (dokumentiert) und sind systematisch-regelgeleitet (kodifiziert). Ferner ist damit auch gemeint, dass die Befunde nochmals expliziert werden dürfen, indem erklärendes Material dazu nacherhoben wird (s. Stichw. Sampling).	Jede Phase wird forschungslogisch[1948] argumentiert und kodifiziert dokumentiert. Auch begleitendes Material und ergänzende Befunde werden nacherhoben und systmatisch verarbeitet. Nur die Elemente der Theoriefolien werden ausgeführt, die für intersubjektiven Nachvollzug notwendig sind. Material ist auch in Rohform (Transkript) oder als MAXQDA-Datei auf Anfrage verfügbar (Geheim-haltungverpflichtung/Clearing gegenüber der Volkswagen AG).
Empirische Veranker-ung[1949]	Hypothesenbildung erfolgt empirisch (statt nur theoretisch) und macht so die Entdeckung neuer Aspekte möglich.	Die Datenbasis ist so breit und tief wie für eine Qualifi-kationsarbeit leistbar. Jede Interpretation, Folgerung und Maßnahmenempfehlung ist nachvollziehbar em-pirisch belegt. Schlüsse und Maßnahmenempfehlun-gen werden mit verdichteten Empiriebelegen (Diskurs-beispielen) untermauert. Der Verbund aus Theorie und Empirie ermöglicht Abduktion.
Kohärenz/ Konsistenz/ Innere Stimmig-keit[1950]	Daten und Thesen, resp. Theorie werden auf Widersprüche in sich selbst geprüft. Diese werden weitestmöglich aufgelöst. Widersprüch-liche Funde werden aufgezeigt und diskutiert.	Statt einer unverbundenen Theorielandschaft wird ein Integral als wissenschaftslogische Richtschnur gebildet (die Lerntheorie). Alle Hypothesen werden daran aus-gerichtet. Ggf. auftretende Widersprüche werden kri-tisch hervorgehoben. Die Gütekriterien leiten konsis-tentes Design.

Abbildung 12: Die Gütekriterien.

2.5.2 Methodik und Instrumentarium

Erhebung

Die Erhebung erfolgt entlang **dreier Stränge**

- teilnehmende Beobachtung mit Audio-mitschnitt und zeitgleich Leitfaden-Interview mit Probing-Fragen und Audio-mitschnitt
- nachträgliche Notizen/ Protokolle aus teilnehmenden Beobachtungen
- Logbuch.

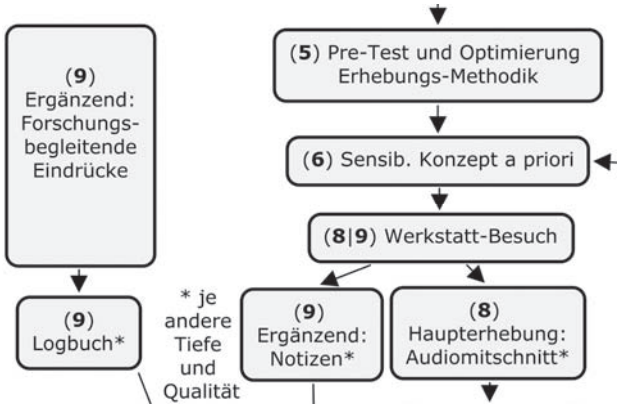

Abbildung 13: Phase der Datenerhebung.

Zu **Strang 1**: Aus den Theoriefolien des **sensib. Konzepts** werden Leitfragen für das Leitfaden-Interview gebildet. Das **Leitfaden-Interview** ist **erstens zum Teil** basierend auf theoretisch fundierten Aspekten und thematisch lenkend durch den Interviewer, also **problemzentriert**[1951] und deduktiv. Es bleibt dabei aber stets offen für neue Aspekte oder verändert theoretisch Fragen-Aspekte je nach Aussagen der Subjekte (abduktiv)[1952]. Dies entspricht der Logik der Grounded Theory und dem Sinn der sensib. Konzepts. Die Menge oder **Ausführungsfolge**, die „Bedeutungsstrukturierung“[1953], zum jeweiligen Thema bleibt aber weitest möglich dem Subjekt überlassen, seitens des Interviewers werden nur die thematischen „erzählgene-

1947 Vgl. Lamnek 2005 S. 24, S. 270. Mayring 1994 S. 77, 2002 S. 145; Steinke 2000 S. 324ff.; Jahoda et al. 1966 S. 77.; Knoll 2006 S. 270ff.
1948 Forschungslogik meint hier einen Problemlöseprozess als eine bestimmte Methode, die man befolgen muss, um Probleme zu lösen und so wiss. Erkenntnisse zu sammeln. Vgl. Hussy et al. 2010 S. 10.
1949 Vgl. Steinke 2000 S. 324-331.
1950 Vgl. Steinke 2000 S. 330.; Knoll 2006 S. 270ff.
1951 In Bezug auf mentale Modelle im (Software)design formuliert übrigens Norman eine ganz eigene Sicht auf (zu) induktive Erhebungen und plädiert für Problemzentrierung in Hinblick auf Praxisnutzbarkeit und Ökonomie der Forschung: „I am not a fan of undirected, explorative ethnography. This is an excellent procedure for developing our scientific understanding of human behavior, but it is too diffuse for practical application. I prefer directed observation: search out the workarounds, hacks, and clever improvisations of everyday life. That's where the answers lie: someone else has already encountered the need, someone else has already hinted at a solution. (…) The point is that the observations didn't just reveal a need: they revealed a solution. (…) Observing is easy: recognizing the innovation and then knowing what to do with the observations are where the difficulties lie.“ (Norman 2008).
1952 Vgl. Lamnek 2005 S. 363ff, wobei Lamnek nicht des Ausdruck abduktiv nutzt, sondern von der Kombination aus deduktiv und induktiv schreibt.
1953 Lamnek 2005 S. 364f.

rierenden Stimuli“[1954], vertiefende Aktivierungen, bzw. Rückversicherung, ggf. per Spiegelung[1955] oder auch als Konfrontation[1956] oder Nachfragen[1957] eingesetzt. Aufdeckungen des theoretischen Konzepts in Gegenwart des Beforschten unterbleibt gemäß LAMNEK, um Suggestion und Verzerrung zu vermeiden. Der Verlauf ist dabei stets vom allgemeinen zum Spezifischen. (LAMNEK sieht eine definierte Auswertungsmethode als zwingend folgend, die hier aber unter Berufung auf das Prinzip der Offenheit und Flexibilität der Methoden (s.o.) nicht genutzt wird. Es werden problemzentriert (aus der Theorie nach KLEIN, dem NDM und der Methodik des NDM, s. Kap. Intuition) als Instrument auch sog. ‚**Probing**‘-Fragen (Probebohrungen, Liste s. Fußzeile[1958]) der ‘critical decision method’ (CDM), resp. der ähnlichen ‚critical incident technique‘ (CIT) aus Wissens-Audits der kognitiven Tätigkeitsanalyse (CTA, ACTA) genutzt. So soll vor Allem das implizite Wissen der Experten (s. entspr. Kap.) expliziert werden, das in erfolgskritischen Situationen die entscheidende Wendung bringt[1959]. Dass und wie diese Instrumente sowohl empirisch effektiv als auch theoretisch und methodologisch begründet sind, wurde bereits argumentiert (s. entspr. Kap. und auch Aussagen von Flick et al. zu unbewussten Momenten der Subjekte[1960]). Das **Leitfaden**-Interview ist **zweitens phasenweise** (nach Bedarf und Gelegenheit im Feld) **narrativ**[1961], also gezielt induktiv, atheoretisch und überlässt dem interviewten Subjekt nach einer Anregung die Führung, bis die Ausführungen samt Nachfragen abschließen und vom Interviewer wieder auf einen Leitfadenpunkt hingelenkt wird. Doch auch dies geschieht kodifiziert (s.o. Gütekriterien), also mit Forschungs-Systematik: Es werden sowohl Argumentationen, Legitimationen, abstrahierte Nacherzählungen, als auch situativ-szenische Erläuterungen gegenwärtig statt findender Handlungen erfasst. Alle Elemente der Situation und des Kontexts (wer, was, wann, wo, wie, ggf. warum) werden (ggf. per Nachfrage) dokumentiert. Die Schrittfolge ist möglichst stets identisch[1962]. Die Narration wird nur in geeignete Situationen (nah am Alltag, mit wenig Zeitdruck) eingesetzt[1963]. Teilweise ist allerdings festzustellen, dass nicht jeder Handwerker die nötige narrative Kompetenz oder generelle oder situative Bereitschaft hat, so dass diese Methode nicht immer nutzbar ist. Andererseits folgen fast alle Menschen bei Narrationen drei sog. ‚Zugzwängen‘, die ihre Erzählungen zumeist automatisch „rund“ machen (dies entbindet den Interviewer natürlich nicht von sorgfältiger

1954 Lamnek 2005 S. 364f.
1955 Z.B.: „Du sagst, dein Chef hat sich aufgeregt, was ging dir da durch den Kopf?“
1956 Z.B.: „Vorhin sagtest du …, jetzt sagst du .. wie geht das zusammen?“
1957 Z.B.: „Wie meinst du das genau?“
1958 Operative Vorlage für die Wissens-Audit-Probings sind z.B. folgende Fragen: Bist du je zu einem Fall dazugekommen und wusstest genau wie und warum es so passiert ist und wie sich die Situation weiterentwickeln wird? (Kompetenz: Erfassen von Vergangenheit und Zukunft beim Problemlösen); Kannst du mir erklären oder ein Beispiel dafür geben, was das große Ganze dieser Tätigkeit ausmacht? (Kompetenz: Erfassen des Gesamtbilds, der Gestalt); Hast du je erlebt, dass dir etwas in der Situation regelrecht ins Auge springt, das andere aber gar nicht bemerken? (Kompetenz: Indikatoren erfassen); Gibt es Wege diese Aufgabe cleverer, kürzer zu erledigen oder mehr mit weniger Aufwand zu erreichen? Etwas das du besonders nützlich findest? (Kompetenz: Abkürzungen, 'sog. ‚job smarts‘); Kannst du dich an eine Situation erinnern in der du erkannt hast, dass du deine Arbeitsweise anpassen/ändern musst, um die Aufgabe erfolgreich zu erledigen? (Kompetenz: Selbststeuerung); Kannst du eine Situation beschreiben, als du eine Abweichung vom normalen Zustand entdeckt hast, oder wusstest, dass irgendwas irgendwie verkehrt war? (Kompetenz: Anomalien wiedererkennen); Gab es Situationen, in denen der Computer dir zu etwas geraten hat und du aber ganz anderer Ansicht warst? Oder als du dich auf deine Erfahrung verlassen musstest, um nicht von IT in die Irre geführt zu werden? (Differenzen zwischen Intuition und IT). Vgl. Militello & Hutton 1998 S. 1622f.; Klein, Calderwood & MacGregor 1989. Übersetzt nach H.L.
1959 Die sog. ‚cognitive tass analysis‘ (CTA), oder ‚applied cognitive tass analysis‘ (ACTA) ist eine qualitative Methoden-Familie in Abgrenzung zur sog. ‚behavioral task analysis‘. Letztere untersucht Verhalten, während die CTA die Entscheidungs-Erfordernisse und Entscheidungen (zumeist in natürlichen Settings) analysiert, die hinter der Tätigkeit und beim Subjekt liegen. Die ‘critical decision method’, resp. critical incident technique, resp. kritische Ereignis Methode (Vgl. ursprünglich Flanagan 1954, einführend Nerdinger et al. 2011 S. 201) erfassen und beschreiben rekonstruktiv Entscheidungshandlungen in besonders erfolgsentscheidenden, also (erfolgs)kritischen Situationen, um diese verstehbar zu machen und für Verwertungsziele (z.B. IT-Design von Experten-Support-Systemen im Feld) zu nutzen. Dabei ist vor Allem der Einbezug der Sicht des Subjekts entscheidend. Es erfolgt halbstrukturiert und ist stets auf einen konkreten Fall (eine kritische Situation) bezogen. Allerdings sind nur Experten in der Lage sinnvolle, weil wirklich erfolgsleitende Auskünfte zu geben (wobei auch Laien ihre eigenen Aussagen subjektiv sinnvoll erleben). Vgl. Militello & Hutton 1998 S. 1622f.; Zsambok 1997 S. 13; Hoffman & Militello 2009; Klein, Calderwood & MacGregor 1989; ; Crandall, Klein & Hoffman 2006; oder auch Lintern 2009 zur sog. ‚cognitive work analysis‘.
1960 Vgl. Flick et al. 2000 S. 14.
1961 Vgl. Lamnek 2005 S. 357ff. Der Narration ähnlich ist das ‚story telling‘. Story Telling hat allerdings ein didaktisches Anliegen als Verwertungsmethode nach der Forschung. Es dient nicht der Erhebung, nutzt aber ähnliche Prinzipien. Ziele des Storytelling: Geteilte mentale Modelle, Aufmerksamkeit, Emotion, Motivation und Überzeugung durch transparente, nachvollziehbare Begründungen in Form einer Geschichte erreichen (z.B. im Rahmen von Change Management). Stets unter Bezug auf eine erklärende wissenschaftliche oder naiv-subjektive Theorie und/oder auf daraus abgeleiteten Maßnahmen. Eine Story umfasst Darsteller, Kontext, zentrale Ereignisse, unnütze, aber dekorative Elemente, eine Handlung mit Anfang, Mitte und Ende, die diese Elemente mit einem roten Faden verbindet, offene oder verdeckte Pointe(n). Übergeordnet müssen drei Prinzipien beachtet werden: Zielgruppeangemessenheit, Wahrheitsgehalt, stimmige Gestalt ohne Lücken. Vgl. Reinmann-Rothmeier et al. 2000, 2003, 2003a; sowie Kleiner & Roth 1997, 1998.
1962 Erklärung des Anliegens, Beschreibung des Ablaufs für Subjekt, Einleitung, Erzählung, Nachfrage, Bilanz/Pointe.
1963 Vgl. Lamnek 2005 S. 357ff.

Gesprächsführung): Kondensierungszwang[1964], Detailierungszwang[1965] und Gestaltschließungszwang (s. Fußzeile)[1966]. Gesichert werden alle Befragtenaussagen und Forscherkommentare durch offengelegte **Audiomitschnitte**. Das **Leitfadeninstrument** besteht aus Leitfragen und einleitenden Sätzen für konkrete Beobachtungen zu konkreten Handlungen zu 19 Tätigkeitsbereichen[1967]. Die konkreten Fragen sind je nach Situation und Interviewpartner optional nutzbar. Die 19 Tätigkeitsbereiche sind obligatorisch abzufragen (sollte es aber zu Störungen kommen, ist eher davon abzusehen, statt sie zu forcieren). Die Nummerierung der Fragen stellt keine Chronologie dar. Es wird sowohl als leitend für die Gesprächsführung als auch (s.u.) für die Beobachtung eingesetzt. Die Bereiche sind (komplette Fragenliste s. Anhang):

1 Arbeit allgemein; bisherige Job-Biografie (Anamnese); Tätigkeit; Motive; Aufbauorganisation
2 E-Medienbiographie
3 Prozesse und Struktur; Grob-Interaktion
4 Experten und Lernen im Arbeits-Prozess
5 Psychische und physisch Belastung
6 Konkreter Auftrag
7 Reparatur-Handlung Know How, Ziele, Routinen, besondere Aufgaben (plus 7b ‚Probing'-Fragen)
8 ELSA allgemein und Funktionen und Nutzbarkeit (keine live-Nutzung, sondern Narration/Bericht)
9 Werkzeug / Spezialwerkzeug
10 jeweiliges Infomedium detailliert (live-Nutzung)
11 Geführte Fehlersuche (live-Nutzung)
12 HST/ TPI (live-Nutzung)
13 Sonstige Infomittel
14 Tele- Betreuung
15 Training und Schulung
16 Informations-Fluss
17 Veränderungen im Arbeitsfeld
18 Soziodynamik; Austausch in/zwischen Gruppen
19 Ideen Fragen Bitten

Abbildung 14: Die Bereiche des Leitfadens.

Dabei ist stets zu beachten, dass die Grundlogik des Feldes das Erhebungsinstrument bedingt[1968]: Die gesamte Erhebung ist bestimmt durch die Arbeitstätigkeit der Subjekte. Phasen der Anspannung und Entspannung, Konzentration und Zerstreuung, sowie zeitlich eng kalkulierte Arbeitsschritte der Werkstatt geben vor, wer wann worüber reden kann, darf und will. Themen werden nach situativer Bedingung erfragt, resp. beobachtet[1969]. Der Interview-Leitfaden wird in der Werks-Werkstatt **getestet und optimiert**, bevor es in den Werkstätten der Autohäuser eingesetzt wird (Länge zumutbarere Interviews, Fragenkomplexität und -tiefe werden ermittelt, Umgang mit Störungen erprobt).

Parallel wird die **teilnehmende Beobachtung** eingesetzt. Dies meint hier nach DENZIN *„ (…) eine Feldstrategie, die gleichzeitig Dokumentenanalyse, Interviews mit Interviewpartnern und Informanten, direkte Teilnahme und Beobachtung sowie Introspektion kombiniert."*[1970]. Allerdings erfolgt die inkludierte Dokumentenanalyse in diesem Fall nur marginal in Form von Sichtung kurzer Reparaturaufträge oder technischer Datenblätter. Sie ist unverdeckt, nur insofern systematisch, als dass sie dem Leitfaden (mit seinen Freiheitsgraden) folgt und sukzessive den Blick fokussiert (s.u.), erfolgt in natürlicher Umgebung (kein Laborsetting) und erfasst weitestgehend die Subjekte des Feldes (statt introspektiv den Forscher, dies erfolgt eher selten)[1971]. Beobachtungen sind äußere Wahrnehmungen, Beschreibungen von sichtbaren Ereignissen oder Handlungen. Innere Wahrnehmungen der Subjekte werden erst durch die **Methodentriangulation** (between method)[1972] mit dem o.g. Interview

1964 Storys müssen knapper sein als die real erlebte Situation. Aber nicht zu knapp, da sonst Nachvollziehbarkeit endet. Das Kriterium Relevanz entscheidet und der Erzähler versucht meist von selbst, dies einzuhalten.
1965 Damit Nachvollziehbarkeit erreicht wird, müssen wichtige Details berichtet und dürfen nicht unterschlagen werden. Das Kriterium Relevanz entscheidet wieder und wieder versucht der Erzähler dies zu erreichen.
1966 Neben einem Anfang muss auch ein Ende entstehen, sonst schließt die Geschichte nicht ab und Irritation oder Widerstand entsteht. Auch dies verfolgt er nach eigener Möglichkeit. Vgl. Kallmeyer & Schütze 1977; Duncker 1935.
1967 Zur Erzeugung konkreter Beobachtungsfragen aus abstrakt-theoretischen Begriffen und zur Verbindung von Leitfäden für Interview und Beobachtung vgl. Schöne 2003 Abschn. 22ff.
1968 Im Sinne ‚form follows function'.Ein Güte-Prinzip, dass qualitative Forschungsdesign (s.o.) und allgemeines Design offenbar teilen.
1969 Beispiel: Es ist nicht sinnvoll, einen Kfz-Spezialisten unter Zeitdruck nach seiner PC-Nutzung daheim zu fragen und es ist nicht sinnvoll, einen Auszubildenden nach IT-Systemen zu fragen, die er nicht nutzt und die ihn auch zukünftig nicht betreffen.
1970 Denzin 1989 S. 157f. Siehe auch ausführlich Lamnek 2005 547ff. oder Schöne 2003.
1971 Vgl. Schöne 2003 Abschn. 8 mit Verweis auf Friedrichs 1982 S. 272.
1972 Vgl. Denzin 1989. Vgl. dazu auch Flick 2006 S. 161. Triangulation meint hier die „Kombination von Methoden bzw. Methodologien sowie Theorien zur umfassenden Untersuchung eines Phänomens" (Lamnek 2005 S. 736) und möglichst zum Ausschluss von Messartefakten (Vgl. Lamnek 2005 S. 278). „Dabei geht es nicht darum, festzustellen, welcher Analyseansatz die richtigeren Ergebnisse erbringt. Die Resultate sollen sich vielmehr gegenseitig unterstützen, der Schnittpunkt der Einzelresultate stellt die Endergebnisse dar." (Mayring 2001). Flick betont, es „sollte am Fall trianguliert werden – z.B. jeder, der beobachtet

zugänglich. **Beobachtungsfeld**[1973] sind im Verlauf von je 3-5 Tagen alle Bereiche der Kfz-Werkstatt (auch Außenbereiche oder Pausenausflüge) und ihre Handwerker, resp. deren Handlungen, Aussagen, Dialoge, sowie die Handwerker-Teams und die Gesamtgruppe der Werkstattmitarbeiter der jeweiligen Stadt. Es werden rund 30 Personen verschiedener Werkstatt-Rollen erhoben. **Beobachtungseinheiten**[1974] sind abgrenzbare soziale Situationen jeglicher Art, an denen Kfz-Handwerker maßgeblich beteiligt sind. Teilnehmend meint ein Eintauchen des Forschers in das untersuchte Feld, meint seine Beobachtung aus der Perspektive des Teilnehmers, aber auch seinen Einfluss auf das Beobachtete und die Subjekte durch eben diese Teilnahme[1975]. Die teilnehmende Beobachtung ist besonders gut geeignet, wenn der Gegenstand in soziale Situationen eingebettet ist, von außen schwer einsehbar ist, die Fragestellung eher explorativen Charakter hat[1976]. Dies entspricht dem Charakter der Werkstatt und der Untersuchung. Jede der Beobachtungen verläuft **entlang eines Prozesses** von anfangs **deskriptiver** (offen, im je neuen Kontext orientierend), dann **fokussierter** (gemäß Fragestellung relevante Probleme, Prozesse und Personen erfassen) bis zu **selektiver** Beobachtung (weitere Belege für Erkanntes nachsampeln). Somit hat sowohl die Erhebung im Prozess je charakteristisch andere Schritte, als auch die Anwesenheit des Forschers im Feld. Damit entspricht auch sie dem Anliegen des Voranschreitens vom Maximal zum Minimalkontrast gemäß der Grounded Theory. Er steigt also mehr und mehr ein und begegnet der erforschten Gruppe somit langsam und weniger störend[1977]. Er übernimmt gar eine Rolle im sozialen Feld[1978], erlebt gemeinsames Leben mit den Menschen zum Zweck des Verstehens[1979]. Die **Phase des Zugangs** muss dabei erfolgreich ausgestaltet, Vertrauensbildung erreicht, Hierarchien und institutionelle Barrieren überwunden werden[1980]. Dies erfordert entsprechende Kompetenzen. Dennoch haben der Eintritt in und die dabei entstehende Vereinnahmung durch das Feld Grenzen. ‚**Going native**'[1981] droht und wird tatsächlich im hohem Maße erlebt[1982] und muss z.B. durch interventive Supervision (s.u.) reflektiert und so vermieden werden. Eine möglichst weitgehende ‚Gewinnung der Innenperspektive' auf das untersuchte Feld, aber bei gleichzeitiger ‚Systematisierung des Fremdenstatus' und Wahrung der Distanz des ‚professionellen Fremden' ist, so Flick, Leitprinzip. Beide Positionen (Engagiert sein und Distanz gewinnen) werden vom Forscher dialektisch ausgefüllt (eine *„systematisch organisierte Schizophrenie"*[1983]). Er macht das Forschungssubjekt nicht zum Gegenstand sondern zum Dialog-Partner und gerade bei teilnehmender Beobachtung wird das Handeln des Forschers im Feld nicht nur als Störung, sondern als zusätzliche Erkenntnisquelle verstanden (s. Gütekriterien)[1984]. Der Forscher gewinnt so *„nicht nur ein intellektuelles Wissen, sondern auch ein Gefühl für den Untersuchungsgegenstand"*[1985]. Außerdem wird streng auf die **Trennung von Erhebung und Interpretation** geachtet: Folgerungen, Deutungen und

---

wurde, wird auch befragt." (Flick 2006 S. 161.) und schränkt ein: „Weiterhin kann man von Triangulation nur dann sprechen, wenn die verknüpften Methoden gleichwertig eingesetzt werden" (Flick 2006 S. 162.); Vgl. auch Löwe & Dietrich 2007.

Vgl. auch Löwe & Dietrich 2007 S. 86ff.

1973 Dies meint hier im Lewinschen Sinn den abgegrenzten sozialräumlichen Bereich der Erhebung. Vgl. Lamnek 2005 S. 584ff. mit Verweis auf Lewin (siehe dazu auch Lewin 1951) und Friedrichs & Lüdtke 1973 S. 42.

1974 Dies meint die je abgegrenzten Erhebungsinhalte. Vgl. Lamnek 2005 S. 587ff.

1975 Vgl. Flick et al. 2000, S. 157.

1976 Vgl. Mayring 2002 S. 83.

1977 Vgl. Flick 1995 S.158, zitiert in Schöne 2003 Abschn. 9; Spradley 1980, zitiert in Schöne 2003 Abschn. 10.

1978 Vgl. Lamnek 2005 S. 715.

1979 Vgl. Gerdes & Von Wolffersdorff-Ehlert 1974 S. 29, zitiert in Lamnek 2005 S. 261.

1980 Vgl. Schöne 2003 Abschn. 32ff.

1981 „(Unter ‚Going native' oder Überidentifikation versteht man die, Ergänzung H.L.) (…)Gefahr, sich (…) zu sehr mit der betreffenden Zielgruppe zu identifizieren, so dass es unmöglich ist, die notwendige Distanz zum Zwecke der Erfüllung der Beobachteraufgabe zu wahren." (Lamnek 2005 S. 736). Mit einem Verlust von Distanz kann z.B. einhergehen, dass der Forscher zielgruppentypische Verhaltensweisen unbemerkt annimmt. Er könnte diese dann nicht mehr bemerken und so nicht mehr reflektieren. Vgl. auch Löwe & Dietrich 2007.

1982 Der Forscher taucht im Verlauf der Untersuchung fortschreitend in die Autohaus- und Hersteller-Welt ein. Besonders im Abgleich mit der das Feld begleitenden Forschungsgruppe beim Hersteller fällt auf, dass neu dazu stoßende Mitglieder der Gruppe viele erarbeitete Kontexte und Aspekte der Phänomene kaum nachvollziehen können und das interpretationsfördernde Kontextwissen des Forschers ihnen gegenüber fortschreitend aufwendiger zu explizieren ist (implizites Wissen entsteht bei ihm). Noch bedeutender ist allerdings der Umstand, dass dem Forscher viele Befunde mit der Zeit mehr und mehr nichtssagend erscheinen, weil er sie als immer selbstverständlicher erlebt. Erst durch Gespräche mit Fachkollegen (Supervision) kann die Brisanz der Befunde wieder erkannt werden. Daraus folgt zweierlei: Die transparente Erklärung von Vorgehen und Interpretation ist enorm wichtig. Ein going-native-Effekt ist wahrscheinlich und muss regelmäßig durch Supervision unterbunden und kontrolliert werden.

1983 Gerdes & Von Wolffersdorff-Ehlert 1974, zitiert in Lamnek 2005 S. 637 ohne Seitenangabe.

1984 Vgl. Flick et al. 2000 S. 161 ff.

1985 Schöne 2003 Abschn. 57, der Fenno 1978 S. 291 zitiert.

Interpretationen des Forschers in der Erhebungssituation werden zwar erhoben und auf das Band gesprochen, aber nicht als Beobachtung, sondern als **Memo** verstanden und später entsprechend notiert. Der **Einfluss des Forschers** auf die Daten wird so und auch durch ein möglichst neutrales Auftreten und zurückhaltenden Umgang mit der eigenen Meinung auf ein Minimum reduziert. Völlige Neutralität[1986] hingegen würde die Authentizität der Situation zerstören und somit dem Gütekriterium des dialogisch-kommunikativen (s.o.) widersprechen. Schöne hält es wie folgt: *„In der Kommunikation mit den Beobachtungspartnern kann sich der Beobachter als Resonanzboden für deren Deutungen zur Verfügung stellen, er sollte sich aber mit eigenen Urteilen und Bewertungen zurückhalten"*[1987]. Ferner werden Aussagen der Subjekte teils vom Forscher **paraphrasiert**. Dies dient der Datensicherung bei Umgebungslärm und der Rückversicherung im Dialog, ob die Aussage richtig verstanden wurde. Auch **aus einem unreflektierten Einsatz des Leitfadens droht Verzerrung** durch zu subjektive Sicht des Forschers (statt subjektiver Sicht der Feldsubjekte): Theoriegeleitete Suchsonden dürfen nicht versehentlich die natürliche Sichtweise der Subjekte (**Subjektthematik**) verstellen. Themen des Forschers dürfen nicht aufoktroyiert werden. **Prädetermination**[1988] muss also ausbleiben. Darum wird in der Erhebung so verfahren, dass eine theoretische Thematik **nur dann in das sensibilisierende Konzept** und folglich in den Leitfaden **aufgenommen** wird, **wenn** in vorheriger Feld-Exploration Forschungssubjekte das Thema ebenfalls **induktiv vorgebracht** haben oder Erlebnisse im Feld dies nahelegen (rein induktive Themen ohne Theoriebezug können ebenfalls aufgenommen werden). So werden ohne deduktive Prädetermination verstehensförderliche und phänomen-erklärende Aussagen abduktiv gewonnen, die sonst leicht verdeckt geblieben wären. Die erzeugten Befunde aus den Aussagen der Subjekte zu den Themen zeigen ferner, dass die gewählten Themen im Feld bedeutungsvoll sind.

Die Logik der **Sample-Auswahl** in Strang 1 (nicht Werkstattauswahl, sondern Auswahl der Subjekte in der Werkstatt) wurde schon oben unter dem Stichwort ‚**theoretisches Sampling**' erläutert: Es werden im Feld pro Werkstatt erst möglichst unterschiedliche (**Maximalkontrast**) Fälle, resp. Personen gesucht (dies geht meist einher, da unterschiedliche Jobprofile unterschiedliche Tätigkeiten bedeuten – allerdings wird auch nach kontrastreichen Fallerlebnisse bei den jeweiligen Personen gesucht), dann als **Minimalkontrast** falls möglich vergleichbare Fälle erfasst. Sowohl beim einzelnen Dialogpartner als auch in der Werkstatt als auch im Feld tritt schon nach drei bis vier Werkstätten ein hohes Maß an **Sättigung** ein (es werden wiederkehrende Eindrücke zum Leitfaden und wenig Neues geschildert – obwohl biografisch besondere Erlebnisse Einzelner stets anreichernde Nuancen einbringen). Ferner beschränkt die bei einer Dissertation eher **kurze Forschungsdauer**, aber auch die **Forschungsökonomie** (Beendigung Erhebung nach Sättigung) die Daten-Menge. So werden 10 Volkswagen AG Autohäuser aus Deutschland mit Bereitschaft zum Interview gewonnen, fünf werden erhoben, nur drei werden in der Aufbereitung rekonstruiert (s.u.). Diverse Fälle werden dabei ausführlich ausgearbeitet, die restlichen Fälle nur grob gelabelt[1989].

Nun zu **Strang 2**, **den gröberen Notizen und Protokollen**: Da nicht alle Werkstätten intensiv per Leitfaden erfassbar sind (weil sie entweder en passant im Arbeitsalltag besucht werden oder Kollegen Werkstätten besuchen und ihre Eindrücke nur grob zusammengefasst mitteilen, werden **ad hoc erstellte Notizen** und mündliche Berichte nachträgliche zu **systematischen Protokollen** gefügt und mit den Erhebenden abgestimmt. Dies erzeugt teils alltagslogisch-abstrahierte (keine kodifizierten Verfahren) und oft auch weniger tiefe, oberflächliche Beschreibungen und Einblicke, bietet aber in Kombination mit o.g. Methoden breitere Einsichten in das Feld. Diese Quelle muss **hinsichtlich ihrer forschungslogischen Güte anders bewertet** werden als die systematischen Erhebungen per Leitfaden, da die Erhebenden teils nicht mit der Absicht

1986 z.B.: Zurückhalten eigener Ansichten, selbst wenn danach vom Subjekt gefragt wird.
1987 Schöne 2003 Abschn. 43.
1988 Das unpassende Aufdrängen einer Struktur auf einen Forschungsgegenstand durch Erfassung von vorab theoretisch Durchdachtem ohne Rücksicht auf die Besonderheit des Gegenstands. Vgl. Lamnek 2005 S. 259.
1989 Mit Schlagwort versehen und so dokumentiert.

einer wissenschaftlichen Erhebung vorgegangen sind (grob fragwürdige oder vermutlich suggestive Inhalte werden gelöscht). Der Teil der Notizen, der selbst von Forscher und Kollegen en passant im Praxisalltag erzeugt wird, wird mit der sog. ‚quick and dirty Methode' erzeugt und genügt aufgrund der notwendigen Praxismachbarkeit (sich spontan ergebende Werkstattbesuche) nicht den wissenschaftlichen Gütekriterien[1990]. Diese Quellen sind somit bzgl. ihrer **Erzeugung nicht Bestandteil der Dissertation/Forschungsleistung**, sondern nur hinsichtlich ihrer kritischen Auswertung.

Nun zu **Strang 3**: **Forschungsbegleitend und außerhalb des Feldes** werden Eindrücke, Ideen und kurze Erlebnisse des Forschers, die relevant zur Fragestellung sind, im Charakter eines **Memos in einem Logbuch** (synonym Forschungstagebuch) gebündelt. Dies erfolgt unregelmäßig, aber systematisch[1991].

Aufbereitung

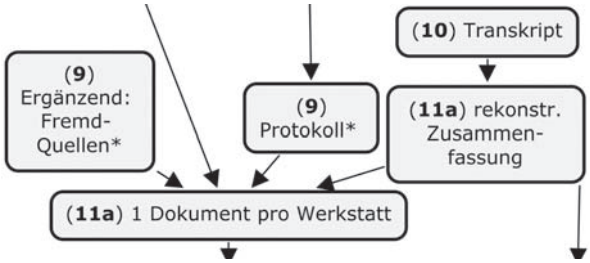

Abbildung 15: Phase der Datenaufbereitung.

Nach der Erhebung muss das Material in eine möglichst **einheitliche Form** gebracht werden, um sie im nächsten Schritt Auswerten zu können: Der Grad der semantischen Abstraktion/Zusammenfassung (s.u.) sowie das äußere Format werden angeglichen. Auch Namen werden pseudonymisiert. Dafür braucht es zuerst **Transkription** und darauf folgend **rekonstruktive Zusammenfassung** der in **Strang eins** (Haupterhebung per Leitfaden) erzeugten Daten. Protokolle und Logbuch aus **Strang zwei und drei** müssen **nicht nachbearbeitet** werden. So haben die Quellen trotz unterschiedlicher Tiefe der Inhalte (wie weit werden Begründungen der Subjekte erkennbar) und Qualität (wie vertrauenswürdig und transparent ist die Quelle, resp. ihre Entstehung) gleiche Form. Auch werden zwei Fremdquellen (s.u.) in Format gebracht, eine davon (AUDI) ebenfalls rekonstruktiv zusammengefasst. So entsteht je ein Dokument pro Quelle, in Summe 20:

Rekonstruktion (aus Transkript aus Audioaufnahme)

1 2009 OTT_Otterswalde_Rekonstruktion_20090803b05
2 2009 MAR_Marienthal_Rekonstruktion_20090706b09
3 2009 ULM_Ulmsen_Rekonstruktion_20090817b20

Logbuch

4 2008-2011LOG_Logbuch_2008b2011

Protokoll

5 2008 GEI_Geisenstett_20081204
6 2008 CHA_Charlottenburg_20081210
7 2009 CON_Constantinopel_20091201
8 2009 SCH_Schulung_SB_Wartung_20091201
9 2009 CAI_Cairo_20091201
10 2010 CAM_Cambridge_20100901
11 2010 CAP_Capetown_20100901
12 2010 CAS_Casablanca_20100901
13 2010 CHI_Chicago_20100610
14 2010 CIN_Cincinatti_20100610
15 2010 CLE_Cleveland_20100610
16 2010 COL_Columbia_20100610
17 2010 FMW_Fremd_Marken_Werkstatt_20100806
18 2010 POR_Port au Prince_20100901

Fremdquellen

19 2006 AUD_AUDI_Studie_Europa_Rekonstr_2006
20 2011 AUT_Artikel_Autobild_2011

Abbildung 16: Die 20 Dokumente mit Jahreszahl und File-Benennung.

1990 ‚Quick and dirty' ist ein interner Begriff für eine ernstgemeinte pragmatisch Erhebungsmethode. Die Anregung zum Begriff stammt von Ledoux. Er bezeichnet damit ursprünglich ein Verhalten der Amygdala. Diese nutzt aufgrund begrenzter Ressourcen für Mustererkennung Abkürzungsmechanismen. Die Mechanismen funktionieren metaphorisch gesprochen wie ein kurzer, aber staubiger Weg in Abgrenzung zur großen ausgebauten Straße (Vgl. LeDoux 1998). Der Begriff meint also frei übersetzt schnell und schmutzig und betont so zum einen das Überspringen von Maßnahmen zur transparenten und nachvollziehbaren Rekonstruktion, aber zum anderen auch die hohe Effizienz dieser Protokoll-Methode. Die Methode verläuft folgendermaßen: 1-2 Interviewer/Beobachter vereinbaren mit Forschungssubjekten eine Beobachtung, klären über Methode, Verwendung und Datenschutz auf und erheben im Feld 1 Stunde Daten und notieren sich dabei passende Stichworte. Die Abwesenheit von Audiogeräten erzeugt dabei Niederschwelligkeit gegenüber den Forschungssubjekten. Im Anschluss ziehen sich die Forscher zurück, berichten sich gegenseitig Erlebtes anhand der Notizen und bringen möglichst konkret aber knapp zusammengefasste Situationsschilderungen, Aussagen und Zitate der Forschungssubjekte ein. Die Berichte werden ggf. auch mit einem Audiogerät mitgeschnitten und später transkribiert.

1991 Z.B. klare Abgrenzung wer sagt was wann zu wem und ggf. warum und wie.

Die Transkripte/Rekonstruktionen „04/2009 Autohaus Neuenhausen“ und „07/2009 Autohaus Trieste“ sind aus Forschungsökonomiegründen zwar erhoben, aber nicht ausgewertet worden[1992].

Die mit digitalem Tonband aufgezeichneten Daten werden also zuerst in ein **Transkript**[1993] überführt, um eine transkriptbasierte Analyse[1994] leisten zu können. Diese ist sinnvoll, da nur so die latenten Begründungen der Subjekte nachgelagert analysierbar und rekonstruierbar sind. Es bestehen keine allgemeinen Standards zur Transkription, sondern diverse Regeln[1995], aus denen bzgl. der Forschungsfrage und unter Beibehaltung tragbarer Forschungsökonomie angemessene Regeln modifiziert werden (Gütekriterium Angemessenheit[1996], s.o.). Daher wird hier ein **Transkriptionssystem**[1997] erstellt, dass das untersuchte Phänomen mit notwendiger Ausführlichkeit fasst. Sozialforschung benötigt nach KUCKARTZ nur mittlere Genauigkeit der Transkription[1998].

U 0942 mech_neil: (___) Ich denk mal dass die (!)meinen(!), wenn se das Wissen für sich haben, dann ham se son kleinen Konkurrenzvorteil den andern gegenüber. Weißte ich weiß was was du nicht weißt und dann kann ich vielleicht irgendwann mal Kapital draus schlagen. Ich bin jemand, da müsst man ja auch n Vision vor Augen haben, dass man damit was erreichen will. Und äh, ich hab also net vor in der Organisation (___) in (!)der Organisation(!) auch nur (!)einen(!) Schritt nach oben zu kommen.
U 0943 VST1 lacht.
U 0944 mech_neil: Na lass mich doch! (grinst)
U 0945 vst1: Du kannst hier n Film drehen, wenn der fertig ist hier, dann ist der am Ende der Kerl. (zeigt auf mich). Du gehst hier weinend raus, das sag ich dir jetzt schon.
U 0946 hl: Na das hoff ich doch.
U 0947 Meister lacht
U 0948 mech_neil: NE dat ist wirklich so. Mich interessiert mich alles net weiter. Ich mach das nur, um hier ne ruhige Kugel zu schieben. Ich will hier einfach nur meinen Job machen und äh (___) das reicht mir eigentlich schon. Ich find das ist anstrengend genug.
U 0949 VST1 ruft etwas
U 0950 mech_neil: Ja verarsch mich noch! (lacht)

Abbildung 17: Das Transkript.

Damit werden die 6 Anforderungen an ein Transkriptionssystem nach KUCKARTZ eingehalten[1999]: *„Definiere den Untersuchungszielen angemessene, optimale Verschriftlichungskategorien (…) Mache dein System zugänglich (…) wähle stabile und robuste Zeichen (…) wähle dein Zeicheninventar nach den Prinzipien der Ökonomie (…) gestalte dein System so, dass es für verschiedene Arbeitszusammenhänge und Funktionen anpassungsfähig ist (…) gestalte dein System so, dass es für EDV-gestützte Analysen von sprachlichen und kommunikativen Funktionen leicht und angemessen verwendet werden kann“*. Die **Regeln** für das Transkriptionssystem finden sich im Anhang. Um die grenzwertige Forschungsökonomie nicht weiter zu belasten, wird auf Rechtschreibkorrekturen und Layout des Roh-Transkripts verzichtet – so entsteht ausreichende Lesbarkeit und höhere Effizienz. Die Transkription erfolgt Großteils über zwei Helfer. Daher ist eine Kontrolle nachgeschaltet: Der Forscher hört und liest das Transkript nach und korrigiert bei Bedarf. Dies ist notwendig, da viele Ereignisse ohne Felderfahrung kaum verstehbar und transkribierbar sind. Worte der Protagonisten werden schlicht semantisch und dadurch akustisch nicht verstanden.

Im Anschluss folgt die **rekonstruktive Zusammenfassung**. Es wird eine eigene, dem Gegenstand angemessene Methode entwickelt (s.o. Gütekriterien). Sie verbindet MAYRINGS **zusammenfassende Inhaltsanalyse** und die axiomatische Setzung aus BOHNSACKS **dokumentarischer Methode**, dass Daten latente, rekonstruierbare Anteile haben. Erstgenannte dient also der **reduktiven kodifizierten Zusammenfassung**, die bei BOHNSACK nicht im Fokus steht. Zweitgenannte dient der **rekonstruktiven Ausdeutung**, die bei MAYRING nicht im Fokus steht. Außerdem wird BOHNSACKS Methode erweitert, um Daten mit mehr als nur einer Theoriefolie

1992 Strauss & Corbin raten im Übrigen dazu, die ersten Interviews komplett zu transkribieren und zu analysieren und mit fortschreitendem Forschungs- und Theoriegenese-Prozess zunehmend nur noch gezielte Passagen auf Basis bisheriger Erkenntnisse zu wählen (Vgl. Strauss & Corbin 1996 S. 14f.). Daher ist diese Auslassung hier zulässig.

1993 Trasnkript meint: „Die Verschriftlichung menschlicher Kommunikation, meist auf der Grundlage von Tonband- oder anderen Aufzeichnungen. Je nach Untersuchungszweck kann bzw. muss die Transkription mehr oder weniger umfassend sein.“ Ludwig-Mayerhofer, zitiert in Kuckartz 2007 S. 40.

1994 „Transkriptbasierte Analyse, d.h. es wird eine vollständige Transkription erstellt, wobei der Genauigkeits-grad der Transkription variieren kann“ (Kuckartz 2007 S. 42.). Die kürzeren Varianten gedächtnisbasierte Auswertung, protokollbasierte Analyse, bandbasierte Analyse (große Teile der Banddaten werden nur paraphrasiert) sind hier nicht sinnvoll. Vgl. Kuckartz 2007.

1995 Vgl. Kuckartz 2007 S. 43. Beispiele a.a.O. S. 46ff.

1996 „Wissenschaftliche Begriffe, Theorien und Methoden sind dann angemessen, wenn sie dem Erkenntnisziel des Forschers und den empirischen Gegebenheiten gerecht werden“ Lamnek 2005 S. 713.

1997 „Transkriptionssysteme sind Regelwerke, die genau festlegen, wie gesprochene Sprache in eine fixierte Form übertragen wird. Dabei kommt es in jedem Fall zu Informationsverlusten. Je nach Ziel und Zweck der Analyse sind solche Verluste hinnehmbar(…)“ Kuckartz 2007 S. 43.

1998 Vgl Kuckartz 2007 S. 45. Es werden sprachliche Tönungen und Betonungen, Lautstärke, Dehnungen, Sprechpausen, Gestik, Mimik und paraverbale Äußerungen, nicht vollständig ausgesprochen Worte, unverständliche bzw. nicht genau verständliche Äußerungen sowie im Besonderen Ereignisse erfasst.

1999 Kuckartz 2007 S. 44.

zu erschließen, also **multiperspektivisch Theorien zu triangulieren** und vielschichtige, sich ergänzende Erkenntnisse zu gewinnen[2000]. Nun zu den aus der **zusammenfassenden Inhaltsanalyse** entlehnten Techniken. MAYRINGS sozialwissenschaftliche Inhaltsanalyse besteht in drei Typen, die je nach Bedarf zusammenzustellen sind[2001]. Hier wird nur die Zusammenfassungs-Technik und später ein eigenes Auswertungsverfahren genutzt. Die ursprüngliche Schrittfolge nach MAYRING wird also gezielt verlassen[2002]. MAYRINGS Inhaltsanalyse ist für fixierte Kommunikation und ihre formalen Aspekte (wie z.B. Mimik, Umfeld oder Zeit) gedacht. Sie nutzt nachvollziehbares, systematisches Vorgehen durch das Zerlegen der Analyse in einzelne, vorher festgelegte Interpretationsschritte. Sie erlaubt Rückschlüsse auf einzelne Kommunikationsaspekte und ist theoretisch verankert durch sowohl theoriegetriebene Fragestellung, Analyse und Interpretation der Ergebnisse. M.E. ist dies aber entlang eines sensib. Konzepts besser machbar, da es, wie oben erwähnt, mehrere Theorien fasst. Sie funktioniert dabei aber zugleich mit deduktivem und induktivem Kategoriensystem. Sie ist zwar reduktiv und kann Informationsverlust erzeugen, doch kann dabei in Summe *„ein überschaubares (sic!) Korpus (…) schaffen, das immer noch ein Abbild des Grundmaterials ist"*[2003]. Es besteht Kritik gegen diese Methode ob ihrer vermeintlich einengenden Theoriegeleitetheit. Diese soll hier in Anbetracht der Forschungslogik-Ausführungen im Kap. zur Forschungsstrategie nicht nochmal aufgegriffen werden. Kurz: Die Kritik wird von MAYRING, LAMNEK und FLICK abgewehrt, sofern qualitative Analysen nicht rein deduktiv, sondern induktiv und deduktiv, ergo abduktiv erfolgen[2004]. Auch deshalb scheint eine Ausweitung von nur einer deduktiven Folie zu multipler, offener Theorietriangulation sinnvoll. Die Inhaltsanalyse arbeitet mit **Techniken**, die die Analyse systematisch lenken[2005]. Sie müssen vorab kurz erläutert werden. Zuerst zur **Proposition**: Sie ist die kleinste semantische Sinn-, oder Wissenseinheit[2006] im Ursprungsmaterial. Schäffer nennt als Urheber dieses sozialwissenschaftlich-ethnomethodologischen Begriffs GARFINKEL, der sie als *„Unterstellungen oder Feststellungen von Orientierungen oder Haltungen"*[2007] begreift, die in alltäglichen Beschreibungen enthalten (impliziert) sind[2008]. Diese gilt es zu rekonstruieren und ggf. den Satz zu paraphrasieren, falls er entweder neben den manifesten Propositionen inhaltsleere Abschnitte oder implizite, resp. latente Propositions-Anteile[2009] hat oder eine Proposition für die Forschungsfrage irrelevant ist. Dabei ist besonders zu beachten, dass **nicht versehentlich eigene Ansichten**, sondern die subjektive Ansicht der Feldakteure rekonstruiert wird. Dies gelingt durch Rückgriff auf den Kontext (kontextuelles Verstehen[2010]) und kritisch-korrektive Supervision (s.u.) des Rekonstruktionsprozesses. Nun zur **Paraphrase**: Dies ist eine aus dem Ursprungsmaterial durch den Forscher kodifiziert erzeugte Rekonstruktion. Die Paraphrasierung entlang MAYRINGS Regeln erlaubt es die relevan-

```
427  ##Erfahrung bekommen (Mech_Franz [OTT]
428  Erfahrung bekommt man über d Abarbeiten v Dingen
429  (Mech_Franz [OTT]
430  Das ist ZZ'Learning by doing' (Mech_Franz [OTT]
431  Wenn Azubi d Mech b Reparatur zusieht u Warum-Fragen
432  stellt,.. [OTT]
433  ...lernt er auch, aber selber machen ist besser (Mech_Franz
434  [OTT]
435  Selber machen ist besser, weil man Handgriffe lernt
436  (Mech_Franz [OTT]
```

Abbildung 18: Beispiel einer nach Kodier-Regeln erzeugten rekonstruktiven Zusammenfassung mit Zeilennummern, Quellvermerken und nicht eineindeutigem Abkürzungssystem.

2000 Denzin begreift Triangulation ursprünglich nur als Validierungsstrategie, später aber redigiert als Option zu vielschichtigerer Erkenntnis (Vgl. Denzin 1978 S. 297, 1989.). Kelle & Erzberger bereifen es zwar weiterhin als reine Validierungsstrategie (Vgl. Kelle & Erzberger 1999), doch Lamnek argumentiert dagegen wie Denzin: „Gerade divergiende Resultate können die Suche nach alternativen Erklärungen für ein Phänomen beschleunigen und damit befruchtend wirken" (Lamnek 2005 S. 287.); Vgl. auch Löwe & Dietrich 2007. Vgl. zur Triangulation Denzin 1987, 1989; erweiternd und zusammenfassend auch Flick 2004, 2006.
2001 ‚Zusammenfassend' zum kodifiziert-sinnbewahrendem reduzieren von Material, ‚explizierend' zum Hinzuziehen von zusätzlichem verständnisförderndem Datenmaterial und ‚strukturierend' zum systematischen Filtern der Daten. Vgl. Mayring 2002 S. 114f., 1995 S. 209ff.; Lamnek 2005 S.519.
2002 Zur ursprünglichen Schrittfolge der Inhaltsanalyse vgl. Mayring 2002 S. 116ff.
2003 Mayring 2002 S. 115. Vgl. Mayring 2003 S. 12ff, 53, 99f., 114ff., 1995 S. 210; siehe auch Rittelmeyer, Parmentier & Klafki 2006. Vgl. auch Löwe & Dietrich 2007 S. 106ff.
2004 Vgl. Mayring 2003 S. 52; Lamnek 2005 S. 519; Flick et al. 1995 S. 164. Zur generellen Kritik der Methode s. auch Christmann 2011 278ff.
2005 Vgl. Mayring 2002 S. 115f.
2006 Anderson 2001 S. 147; Vgl. Wünsch 2006 S. 116.
2007 Schäffer 2011 S. 140.
2008 Vgl. Schäffer 2011 S. 140 mit Verweis auf Garfinkel 1961 (gemeint ist aber vermutlich 1962).
2009 Vgl. dazu Schorb & Theunert 2000 S. 35ff.; Schäffer 2011 S. 125.
2010 Vgl. Schorb & Theunert 2000 S. 35ff.; Schäffer 2011 S. 125.

ten Propositionen im Satz nachvollziehbar aufzugreifen und zu rekonstruieren. Dabei wird der Originalgehalt so wenig wie möglich verändert[2011]. Aus *„Das Auto steht öltropfend in der Ecke"* wird so z.B. *„Kfz lagert unsachgemäß"*. Paraphrasen können unter Themen oder unter Beispiele (s.u.) subsumiert werden. Für die nun zu erläuternde Abstraktion/Rekonstruktion der Propositionen in Paraphrasen werden MAYRINGS **Kodier-Regeln** genutzt (s. Fußzeile)[2012].

Nun also zum zu definierenden **Abstraktionsniveau**: Dies meint den Grad an Detailauslassung, der eine gewünschte Form hinsichtlich (Fach)Wortschatz und Knappheit, sowie Funktion hinsichtlich Fragestellung erzeugt. Es wird folgendermaßen festgelegt: Die erzeugten Paraphrasen müssen der Beantwortung der Fragestellung gereichen und mit den Faktoren der Theoriefolien kombinierbar sein. Komplexität soll zwar nachvollziehbar reduziert (s. Regeln), der semantischen Gehalte der Propositionen aber stets gewahrt bleiben. Wörtliche Rede wird in indirekte, beschreibende Form überführt. Propositionen, die im Original entweder schon eine gute Form für die Erkenntnisgewinnung haben oder die die Situation oder subjektive Sicht sehr gut skizzieren, werden in Form eines **Zitats** ‚**ZZ**' unverändert beibehalten, z.B. WL ZZ 'hat ein Auge' für Fehler bei Endabnahmen[2013]. Für zusammenhänge **Prozessabfolgen** von Propositionen werden sog. ‚**Beispielfälle**' in ihren Schritten mit fortlaufender Nummer, markiert mit ‚**BB**'; z.B. *„BB Erfolglose Diagnose Klimaanlage"* erfasst, um ergänzend zum strukturellen auch prozessualen Nachvollzug des Feldes zu ermöglichen. Dies ist notwendig, da die Prozesslogik der Handlungen so erkennbar und ferner die Konstruktion von Stories im Verwertungszusammenhang möglich bleibt. Dabei wird eine möglichst geschlossene, knapp kondensierte und soweit wie nötig detaillierte Gestalt als ‚Story' gebildet (s. Stichw. Storytelling). Die dritte Form, das sog. ‚**Thema**' fasst induktiv Propositionen unter einen Titel, der für alle subsumierten Propositionen bezeichnend ist. Es wird mit ‚**#**' markiert. (z.B. „*#Zukunftssorgen der Mechaniker*"). Zu beachten ist, dass ein Thema keine darunter subsumierten Kodes in seinem Titel ignoriert, also nicht nur besonders hervorstechende Sinneinheiten erfasst, sondern so formuliert wird, dass allen Subsumptionen entsprochen ist. Thema und Titel des Themas sind ohne Bezug zu einer Theoriefolie, sowie ohne interpretativen Gehalt formuliert. Themen sind wiederum soweit möglich einer deduktiven Kategoriendimension subsumiert. Im Gegensatz zum Beispielfall fasst ein Thema voneinander unabhängige Propositionen, die nicht in Zusammenhang stehen, keine gemeinsame Geschichte darstellen und nur wegen ihres gemeinsamen Bezugs zum Thema zueinander gefügt werden. Abzugrenzen ist dieses thematische Sortieren auch

Paraphrase	Transkript mit teils latenten teils manifesten Proposition
Mechs i Umkreis vNeil tauschen bei Problemfällen oft Wissen aus	U 0937 hl: Ihr redet schon viel auch zwischen den Teams? U 0938 mech_neil: Also was in Sachen wenn de sowas wissen willst wie Fehlersuche oder so, das läuft (___)B-I-T-T-E? Ach so, also wenn einer nen Problemfall hat oder so und kommt ne richtig in die Puschen, dann fragen wir auch einfach durch: „Haste schonmal sowas gehabt, oder wer hat denn schonmal son Fehler gehabt oder hast du nicht schon mal sowas?" Es wird geredet.
Jeder Mech hat anderes Spezialgebiet, d f Tausch genutzt wird	Also die das Potential von den Jungs untereinander. Jeder hat da sein Gebiet, was er besonders gut (!)kann(!). (___)
Andere Alternativen Wissen zu bekommen sind of nicht möglich	Wie willste denn sonst.
ZZ Wir benutzen uns selber ja auch als Datenbank	Wir benutzen uns selber ja auch als Datenbank in der Hinsicht.

Abbildung 19: Prozess der Zusammenfassung.

2011 Vgl. auch Löwe & Dietrich 2007 S. 121f.

2012 (1) Paraphrasierung: Alle nichtinhaltstragenden Textbestandteile (wie Auschmückungen, Wiederholungen) werden fallengelassen, inhaltstragende Textstellen werden auf einheitliche Sprachebene übersetzt und auf eine grammatikalische Kurzform transformiert. (2) Auslassen: Propositionen, die an mehreren Stellen bedeutungsgleich auftauchen, werden ausgelassen. (3) Generalisation: Eine Proposition, die durch eine begrifflich übergeordnete, abstrakte Proposition impliziert wird, wird durch diese ersetzt; wobei das angestrebte Abstraktions¬niveau einzuhalten bleibt. Paraphrasen, die über dem Abstraktionsniveau liegen, werden belassen. (4) Konstruktion: Aus mehreren spezifischen Propositionen wird eine globale Proposition konstruiert, welche den Sachverhalt als Ganzes kennzeichnet und die spezifischen Propositionen überflüssig macht. (5) Integration: Eine Proposition, die in einer bereits durch Konstruktion gebildeten globalen Proposition aufgeht, fällt weg. (6) Bündelung: Inhaltlich eng zusammenhängende, im Text aber weit verstreute Propositionen werden als Ganzes, in gebündelter Form, wiedergegeben. (7) Selektion: Bestimme zentrale Propositionen werden unverändert beibehalten, da sie wesentliche, bereits generelle Textbestandteile darstellen. Vgl. Mayring 1994, 2002 S. 95.

2013 MAR 333-336.

von den Abstraktionsschritten: das Thema stellt nicht wie diese eine sinnbewahrende Reduktion dar, sondern eine Sammlung dieser Reduktionen. Ebenfalls ist es vom späteren Clustern abzugrenzen, dieses erfolgt theoriebezogen. Themen werden hier **nicht** vorab über ein **Kodebuch** definiert, sondern entstehen induktiv. Sie benötigen m.E. **noch keine Definition**, wie sie MAYRING als Kategoriendefinition mit Ankerbeispiel fordert[2014], da sie induktiv und selbsterklärend sind. Definitionen werden **erst im nächsten Schritt** der abduktiven Datenauswertung notwendig (s.u.). Enthaltene Fachtermini werden aber erläutert. Trennschärfe der Themen ist zwar wünschenswert, aber nicht immer herstellbar. Somit werden hier ergänzend zu MAYRINGS Technik drei weitere Zuordnungsweisen entwickelt – Thema, Beispiel und Zitat. Natürlich werden alle Paraphrasen in MAXQDA mit entsprechender **Signatur** erfasst (z.B. *MAR 333-336* für die 6 Zeilen aus der Werkstatt MAR_Marienthal). Auch hier werden o.g. Memos genutzt, um Ideen zu Interpretation oder Zusammenhängen festzuhalten. Sie finden sich separiert hinter den Paraphrasen. Nachdem gesetzt ist, wie abstrahiert wird, muss festgelegt werden, was dabei **ausgelassen** und was erfasst wird. Darum werden vorab grob deduktiv aus dem sensib. Konzept **Kategoriendimensionen** (z.B. *„Beziehungen und Abstimmungen ZWISCHEN Werkstattpersonal"*) festgelegt und dann induktiv gefüllt und erweitert (Ergebnis ist Abduktion). So wird relativ offen eingegrenzt, welche Phänomene, resp. Themen gemäß Forschungsfrage gesucht werden[2015]. Das **Selektionskriterium** für die Kategoriendimensionen lautet daher: *Alle technischen und psychosozialen Tätigkeits- und Medienaneignungs-Aspekte der im Setting handelnden Akteure und agierenden Computer, sowie Kontextinformationen*. Es ermöglicht, dass nur so spezifizierte Textstellen in Paraphrasen gefasst werden. Nicht inhaltstragende, sowie für die Forschungsfrage als irrelevant eingeschätzte Propositionen werden ausgelassen. Impulse und Fragen des Forschers werden ausgelassen, sofern sie nicht zum Verständnis der Forschungssubjekt-Aussage notwendig sind. Die rekonstruktive Zusammenfassung erfolgt, um sie datenseitig transparent zu halten, genau wie die Auswertung, in **MAXQDA**. Da jede Zeile dort softwarebedingt nur eine begrenzte Zeichenmenge zulässt[2016], müssen bei Bedarf **nicht eineindeutige Abkürzungen** genutzt werden (Liste der Abkürzungen s. Anhang). Auch Kommata, Großschreibung und Leerstellen werden nach diesem Bedarf genutzt (z.B. *„3Mech geht aAuto uLiestMWB aus"*). Nicht ein**ein**deutig meint, dass durch das Abkürzen Mehrdeutigkeit bei der Lesart eintreten kann, aber nicht muss[2017]. Der Satzkontext erlaubt dennoch in fast jedem Fall die korrekte Auslegung[2018]. Es wird generell darauf geachtet, dass **Aussagen eineindeutig zu Personen zuzuordnen** sind. Doch da dies nicht immer möglich ist (Die Audio-Aufzeichnungen lassen ab einer Anzahl von mehr als drei Personen in der Werkstatt und ähnlicher Stimme oft keine Zuordnung mehr zu), muss eine Ausnahmeregelung gebildet werden: Aussagen sind dann eineindeutig zu Personen zuzuordnen, wenn die Zuordnung zwingend notwendig ist, um Arbeits-Prozess,

632 ##Auftrag wegnehmen, Lern-Chancen u Lernverhinderung* [OTT]
633 Mechs werden Problemlösungen oft weggenommen u an STs
634 ... [OTT]
635 ...gegeben, weil diese schneller sind(Mech_Franz [OTT]
636 Mech bekommt dann Vorwurf, er hätte Ursache erkennen u
637 wissen .. [OTT]
638 ...u prüfen müssen(Mech_Franz [OTT]
639 *Dies könnte ein Teufelskreis, eine aufklappende Schere sein:*
640 *Mech ist langsam, verfügt nicht über Heuristik, benötigt Übung, bekommt aber keine*
641 *Chance zum Üben, um schneller o besser zu werden, weil er langsam ist.*
642 *Je weniger Übungsgelegenheiten Mech erhält, desto weniger kann er lernen besser,*
643 *sicherer, schneller zu diagnostizieren.*
644 *-Lernchance, Lernschleife*
645 *-Macht*
646 *-Heuristik*

Abbildung 20: Rekonstruktive Zusammenfassung mit theoriegeladenem Memo als reflektierende Interpretation.

2014 Vgl. Mayring 1994 S. 96.
2015 Vgl. Mayring 2002 S. 115f.
2016 63 Zeichen maximal; Vgl. Maxqda Website 2010.
2017 Dass z.B. „Aber" mit „a" abgekürzt wird, ist eindeutig, Aber da „a" nicht nur „Aber", sondern ebenso „auch" oder „am" heißen kann, ist diese Setzung nicht eineindeutig, sondern nur eindeutig – und somit in einer Richtung vage definiert.
2018 So wird z.B. der Satz „Einige Mechs teilen ihr Wissen nicht, um ihren Status zu sichern oder Status zu gewinnen" kodifiziert abgekürzt durch „Einige Mechs teilen Wissen nicht, um Status z sichern o z gewinnen". Die Abkürzung „(...) teilen Wissen n, um Status z sichern (...)" wäre nicht eineindeutig, da es sowohl „nicht", als auch „nur" heißen könnte und verschiedene Bedeutung hätte. Darum wird an der Stelle darauf verzichtet.

-Struktur, oder subjektive Begründungslogik zu verstehen. So können kontextisolierte Aussagen (z.B. *„eine ungeliebte Aufgabe ist, wenn eine Aufgabe nicht im Fluss abgearbeitet werden kann"* auch von Personen entkoppelt zulässig bleiben. Dabei ist aber zu beachten, dass dann daraus keine Schlüsse auf z.B. Expertiselevel gezogen oder keine Verbindung mit anderen Aussagen vorgenommen werden dürfen.

Doch MAYRINGS Verfahren hat einen **Nachteil**: Es ist **reduktiv und bietet keine Orientierung zu interpretativen Rekonstruktionsverfahren**, die latente Gehalte ‚hinter' den Themen aufzeigbar machen. Seine Technik der Explikation zielt nur auf das Erklären unverständlicher Textstellen durch Kontexteinbezug[2019]. Noch besteht also eine **forschungslogische Kluft** zur Nutzung des sensibilisierenden Konzepts, das mit den enthaltenen Theoriefolien **heuristische Suchsonden** bietet, um eben diese latenten Gehalte zu erkennen, zu verstehen und zu rekonstruieren. Daher benötigt es argumentatorisch eine Methodik, die dieses leistet. **Dass** diese latente Ebene zugänglich werden kann, zeigt z.B. die **dokumentarischen Methode**[2020] nach BOHNSACK[2021], denn sie trennt Text in die zwei Ebenen des Gesagten und des **Impliziten/Latenten**. Durch die analytische Trennung kann das Latente **durch Rekonstruktion manifest und interpretierbar** gemacht werden. Dies geschieht in der dokumentarischen Methode aus dem *„Erfahrungshintergrund der Interpreten"*[2022] und im Sinn der Grounded Theory mit *„theoretischer Sensibilität"*[2023]. Gesagtes wird bei BOHNSACK durch die sog. ‚formulierende Interpretation' beschrieben (Inhalte und Verläufe, dies entspricht hier den schon erzeugten Paraphrasen der Zusammenfassung). Dahinterliegendes wird durch die ‚**reflektierende Interpretation**' aufgedeckt. Die reflektierende Interpretation entspricht hier den **Memos**, die den Paraphrasen angegliedert werden. Dafür werden alle Theoriefolien sukzessive auf die Paraphrase projiziert und, falls sie als heuristisch nützlich erkannt werden, mit Stichworten notiert. Dabei werden auch stets induktive, neue Aspekte notiert.

Der nächste, davon abgetrennte Schritt ist BOHNSACKS ‚**Diskursbeschreibung**'. Sie wird genutzt, um für die nachfolgende Interpretation (s.u.) ausgewählte Fälle als **Diskurs-Beispiel** auf das Wesentliche zu verdichten. Diese sind von den o.g. Beispielfällen (BB) der Zusammenfassung zu unterscheiden, da sie noch kondensierter nur die zum jeweiligen interpretierten Phänomen exemplarischen Aspekte des Falls anführen und andere ausblenden[2024]. Sein Konstrukt der ‚Fokussierungsmetapher'[2025] erlaubt es dabei besonders forschungsökonomisch nur die Aspekte aufzugreifen, die sowohl gemäß Forschungsfrage als auch für die Gruppe der Kfz-Handwerker oder ihrer Sub-Typen (Experte, Anfänger) besonders bedeutend sind. Hier liegt auch der Übergang von Datenaufbereitung zu -auswertung.

Diskurs-Beispiel Effektivitäts-Misstrauen:
Ob die Messwerttoleranz der GFS angemessen oder zu fein/grob ist, bleibt durch die GFS selbst unhinterfragt, doch der Handwerker bildet sich darüber kritisch eine Meinung [ULM 2216-2226].

Abbildung 21: Diskurs-Beispiel für das Phänomen 'Effektivitäts-Misstrauen' aus der Interpretation im Ergebniskapitel.

Es sollte ferner beim gesamten Verfahren stets in Erinnerung bleiben, dass die Ergebnisse zwar regelgeleitet rekonstruierte Daten, aber weiterhin **subjektive Ansichten und Deutungen einzelner Feldakteure** sind – denn die Untersuchung sucht nicht nach objektiven Fakten, sondern subjektiven Handlungs-Begründungen.

Doch bleibt noch immer die **Frage durch welche Perspektive(n)** der Forscher das Latente ausdeuten sollte und darf. BOHNSACK sieht m.E. eine **eindimensionale** theoretische Auslegung vor[2026]. Das sensibilisierende Konzept hingegen bietet **multiperspektivische Sicht** durch Triangulation vieler Theoriefolien und wird da-

2019 Vgl. Mayring 2002 S. 115.
2020 Sie ist eigentlich für Gruppendiskussionen gedacht.
2021 Vgl. Bohnsack 2007 S. 57ff. 83 ff.
2022 Schäffer 2011 S. 125.
2023 Alheit 1999 S. 9; Vgl. Alheit 1999 S. 14 mit Verweis auf Kelle 1994 S. 294.
2024 Vgl. dazu auch Storytelling nach Reinmann-Rothmeier et al. 2000, 2003, 2003a; sowie Kleiner & Roth 1997.
2025 Vgl. Bohnsack 2007 S. 33, 137.
2026 z.B. entlang des Habituskonstrukts oder entlang einer Gewalttheorie. Vgl. Bohnsack et al. 1995.; Bohnsack 2007.

rum hier als Basis für **multidimensionale Kategorien** genutzt[2027]. Dieser Einbezug des sensibilisierenden Konzepts bietet **drei Vorteile**: Erstens können latente Themen nur so nicht nur induktiv gebildet, sondern auch abduktiv ‚**entdeckt**' werden: Das Konzept leitet heuristisch den Blick und macht einschätzbar, ob ein Thema relevant ist. Nur so können scheinbar belanglose Themen durch die Brille der Theorie als wichtiges Thema der Gruppe der Handwerker erkannt werden. Ob diese Themen tatsächlich relevant sind zeigt aber erst die Zusammenschau diverser Fundstellen durch **komparative Analyse**[2028]: Die einzelne Situation wird aufgrund ihrer Analogie/Ähnlichkeit zu anderen Situationen vor deren Vergleichshorizont betrachtet (also weder isoliert, noch allgemein). So entsteht das *„Prinzip des Kontrasts in der Gemeinsamkeit"*[2029]. Zweitens ist es so möglich schon in der Aufbereitung **theoretisch geladene Memos** im Sinne einer reflektierenden Interpretation zu den Paraphrasen zu erstellen. Drittens kann eben damit die **Kategorisierung in der Auswertung vorbereitet und nachvollziehbar begründet** werden.

Eine kurze **Erläuterung der verschiedenen Memos** ist noch nötig: Memos beziehen sich stets auf Feldereignisse. Sie enthalten entweder explikative Elemente aus dem Kontext des Ereignisses oder als Theoriebezüge erste Ideen zur Interpretation. Sie werden zu verschiedenen Zeitpunkten im Forschungsprozess erstellt und haben damit unterschiedlichen Charakter: (1) Live und kontextorientiert bei der Erhebung im Feld, (2) bei der Transkription mit Abstand zum Geschehen, (3) bei der Aufbereitung/Rekonstruktion mit Abstand zum Geschehen und mit mehr Theorie-Bezug, (4) bei der Auswertung/Kategorisierung nach Theoriefolien und somit eher auf abduktives theoretisches Kodieren fokussiert, sowie (5) distanziert forschungsbegleitend als Logbuch. Es ist stets nachvollziehbar aus welcher Phase das Memo stammt.

Auswertung

Abbildung 22: Phase der Datenauswertung.

Nun wird pro Werkstatt ein Dokument (Summe 20) mit Hilfe der Memos in 134 theoriegeleitete Kategorien sortiert. Im Fall der vier rekonstruktiven Zusammenfassungen[2030] sind darin Themen und BB-Beispielfälle und den je darunter subsumierte Paraphasen enthaltenen. Die theoriegeleiteten Kategorien entstehen aus der Technik des ‚**theoretischen Kodierens**' der Grounded Theory. Sie werden nicht ex ante gesetzt, sondern entwickeln sich sukzessive in abduktiver Balance aus induktiven und deduktiven Schritten[2031]. Dabei verändern sie sich von offen-unverbundenen Kategorien zu axialen Relationen (axiales Kodieren) und werden letztlich (dies aber erst in der Interpretation, s.u.) für jedes der 24 Phänomen-Interpreta-

Abbildung 23: Auszug aus dem multidimensionalen Kategoriensystem in MAXQDA. 13.787 abduktive Codings plus 8.981 Filtercodings.

2027 Dies meint nicht wie nach Mayring mehrere Dimensionen einer deduktiven Kategorie, sondern ein Kategoriensystem, das multiple Dimensionen erlaubt und so multiperspektivisch viele Theoriefolien nutzbar macht, aber ebenso induktive Dimensionen erlaubt. So kann z.B. die Ober-Kategorie „Bedingungen durch das Objekt Kraftfahrzeug" mit der Unter-Kategorie „Eigendynamik" aus der Theoriefolie des komplexen Problemlösens parallel stehen zur Ober-Kategorie „Begründungen durch Kollaboration und Beziehung mit IT" mit der Unter-Kategorie „Medienhandeln als aktives Gestalten und Erstellen" aus der Theoriefolie Medienkompetenz.

2028 Die sowohl der dokumetarischen Methode als auch der Grounded Theory innewohnt; Vgl. Bohnsack 2007 S. 198 ff.; Ähnlich auch bei Glaser & Strauss 1998; Alheit 1999 S. 16.

2029 Bohnsack et al. 1995 S. 426.

2030 Marienthal, Otterwalde, Ulmsen, AUDI.

2031 Vgl. Alheit 1999 S. 14 mit Verweis auf Kelle 1994 S. 294; Strauss 1994; Strauss & Corbin1996.

tionen neu zusammengesetzt (selektives Kodieren). Nachdem alle Theoriefolien im Explorations-Kapitel aufgearbeitet werden, werden sie mit den bisherigen Felderlebnissen und ersten Kodierungsversuchen im Hinterkopf im ‚sensibilisierenden Konzept 2 a priori' auf Achsen aufgespannt. Aus der multiperspektivischen Triangulation entstehenden Dopplungen (analoge Aspekte in verschiedenen Theoriefolien, resp. Fachdisziplinen) werden markiert und in eine Kategorie integriert. So entstehen 146 Unter-Kategorien und 16 Ober-Kategorien in 7 Dimensionen (UK<OK<DIM). Davon werden letztlich nur 134 zur Interpretation genutzt, 12 aus Mangel an Nutzbarkeit verworfen[2032]. Dabei bilden sich auch Stück für Stück 24 Kernkategorien, resp. Kernphänomene heraus. Diese werden im jew. Kapitel der Interpretation (s.u.) aufgegriffen. Die Reorganisation der Kategorien hier schrittweise nachvollziehbar zu dokumentieren ist allerdings nicht machbar. So entstehen rund 13.000 abduktive Codings plus rund 9.000 Filtercodings. Die abduktiven Codings können so nach IT-Systemen, Personen, Schlagworten, Beispielen, Zitaten durchsucht werden.

Interpretation

Vorab muss ein forschungslogischer Exkurs zum Interpretationsbegriff unternommen werden. Die Interpretation (im quantitativen Paradigma) ist nach GEIDER[2033] Rückführung der Daten an Theorie-Folien. Sie ist durch den Verstehens- und Erklärungsgehalt der jeweiligen Theorie begrenzt. Darüber hinausgreifende, theoriefreie Interpretationen sind daher unzulässig. Für die vorliegende qualitative Studie wird aber als Ausgangspunkt der Interpretation keine Theorie, sondern ein sensibilisierendes Konzept, das Theorien offen umschließt, genutzt. Unterschied: Die Theorien sind hier im Sinne der Grounded Theory Anreger für die Suche nach neuen Hypothesen zum Phänomen, nicht in Hypothesenform zu prüfende vorläufige Annahmen[2034]. Daher ist eine Überschreitung der Theoriegrenze (was ist durch die Theorie nicht mehr argumentierbar) zwar transparent zu markieren, aber eben nicht hinderlich für weiterreichende induktive Interpretation, sondern wünschenswert. Nun zur Umsetzung:

Abbildung 24: Phase der Interpretation.

Als Ergebnis und erster **Theorieentwurf** (hier **Konzept 3 a posteriori** genannt) entstehen **24 Interpretationen** zu o.g. 24 ‚**Kernkategorien**', resp. Kernphänomenen. Die Interpretationen nutzen dafür als Beleg je die Kategorien (sog. ‚Begleit-Kategorien') der 124 Kategorien, die dem **semantischen Netz der Kernkategorie** gebunden sind. Zusammen mit dieser bieten sie den zentralen Beschreibungs- und Erklärungswert für das Phänomen[2035]. Welche Kategorien dem semantischen Netz der jew. Kernkategorie zugehörig sind, wird je am Ende des Ergebnis-Kapitels gelistet und im Anhang A4 nach Codingzeilen aufgelöst. Die ist m.E. als Abschluss des axialen und selektiven Kategorisierens Folge

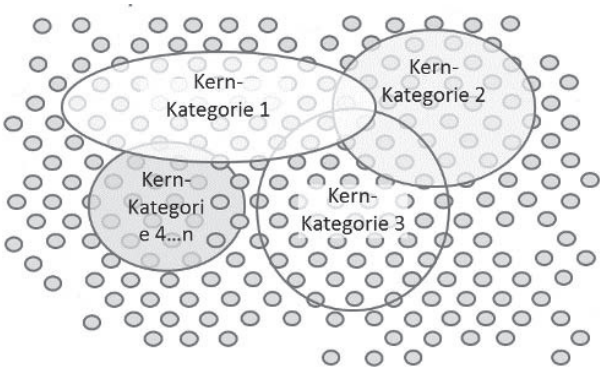

Abbildung 25: Symbolische Visualisierung des Netz-Verfahrens nach Strauss. Durch den Kodierprozess bilden sich Kernkategorien heraus. Sie verbinden die ursprünglichen Kategorien (nun als Begleitkategorien) in einem semantischen Netz. Dabei kann eine Kategorie Begleitkategorie diverser Kernkategorien sein.

2032 Zum Abgleich s. Listen in den Kapiteln 2.4 sensib. Konzept a priori und A4.1 Codings pro Phänomen.
2033 Vgl. Geider 1995.
2034 Vgl. Strauss & Corbin1996; Lamnek 2005.
2035 Vgl. Strauss 1994; Strauss & Corbin1996.

und Ziel der komparativen Analyse[2036] und des *„Prinzips des Kontrasts in der Gemeinsamkeit'*[2037]. Die Interpretationen sind dabei als **Thesen** zu verstehen. Die empirische Rückbindung an Belege und an alle vorherigen Analyse-Schritte sorgt für Nachvollziehbarkeit, Transparenz und Kritisierbarkeit des Vorgehens. So können die Schlussfolgerungen jederzeit kritisch geprüft werden.

Die **Diskursbeispiele** nach Bohnsack werden dabei exemplarisch als kondensierte Beschreibung der verwendeten Kategorien genutzt. Als **Kompression** folgen die rekapitulierten Forschungsfragen und die verdichtete Antwort auf diese. Als **Extrakt** wird eine Zusammenschau der Befunde als Praxis-Checkliste bereitgestellt. Den **Rahmen** bilden 6 Zentralsätze als Meta-Modell der Thesen (die nochmalige Bündelung der 24 Interpretationen/Kernkategorien). Letztlich wird so ein **Effekt** sichtbar, der die Befunde zu den Phänomenen verbindet – die Medienkontakthürden. Dieses Ergebnis und so die Beantwortung der Fragstellung umfasst sowohl erklärende als auch abgeleitet didaktisch-normative Passagen.

Sättigung ist im Rahmen der für diese Qualifikationsarbeit verfügbaren Zeitschiene nicht voll erreichbar – und sollte es m.E. auch nicht sein. Hier besteht also eine, nach TRUSCHKAT et al., durchaus akzeptable Sampling-Verkürzung, die allerdings kritisch hinsichtlich ihres Einflusses auf Interpretationen und Ergebnisse dargelegt werden muss (s.o. Kap. Forschungsstrategie)[2038]: Es bedeutet, dass die Phänomene weitere Aspekte haben könnten, die bisher trotz hohe Sättigung zufällig oder willkürlich aufgrund des Charakters des Sampling nicht aufgetaucht sind.

Die nun noch anzusprechende **Supervision** erfolgt zwar in allen Phasen, soll aber hier als Schlussstein erläutert werden. Supervision meint aufrüttelnde, aporische Außensicht von mehreren Forschungskollegen auf forschungslogisches Vorgehen, Ansichten und Im-Feld-Handeln des Forschers. Sie verhindert (s.o.) ‚going native' bzgl. der Werkstatt-Welt, aber auch hinsichtlich der Konzern-Sozialisation (Corporate Identity) und unterstützt bei der Rekonstruktion und der sukzessiven Kategorien- und Modellbildung, indem sie Gegenmeinungen anbietet[2039].

Ferner sollte nach dem Abschluss dieser Arbeit (nicht Teil der Dissertation) eine **Verwertung** folgen, die angemessene Methoden für IT-Design und Organisationsentwicklung einsetzt. Welche dies sein könnten, findet sich im Kap. der Desiderata.

2036 Vgl. Bohnsack 2007 S. 198 ff.; Ähnlich auch bei Glaser & Strauss 1998; Alheit 1999 S. 16.
2037 Bohnsack et al. 1995 S. 426.
2038 Vgl. Truschkat et al. 2005 S. 19.
2039 Dies ist der ‚diskursiven Validierung' (die sich allerdings auf die Diskussion über Interpretation mit Kollegen bezieht) sehr ähnlich. Vgl. Hofmeister 1998 S. 165. Siehe zur Abgrenzung gegen die ‚kommunikative Validierung' (direkt mit den Forschungssubkjekten) Klüver 1979 S. 69.

3 Ergebnis

3.1 Aufbau der Ergebnisdarstellung

Zentrale Leistung ist m.E., dass das entstandene **Entscheidungs- und Handlungsmodell** – Handlung im Sinne von Arbeits- und Lern-, resp. Aneignungshandlung mit und ohne Medien – bestehende Modelle von KLEIN und HOLZKAMP, FAULSTICH, REASON, RASMUSSEN, COOPER, NORMAN, etc. **integrativ** – wenn auch nicht ohne Brüche – verbindet. Es beschreibt **Faktoren**, erklärt sie und beschreibt und erklärt darüber hinaus deren **Interaktionsmechanismen**.

Auch muss betont werden, dass diese Arbeit **nicht** der Ort ist die Befunde in **operative Details** aufzuschlüsseln (z.B. konkrete Use-Cases, Nutzungsmuster, etc.) oder operative Maßnahmen abzuleiten (z.B. neue Kommunikationsmodule). Es sollen qua Analyse **Basis-Erkenntnisse und Verstehens-Voraussetzungen** gebildet werden, um zukünftige **Systeme, Maßnahmen und Medien didaktisch zielgruppengerecht und binnendifferenziert nach Expertiselevel konstruieren** zu können.

Besonders wichtig ist es dem Autor, klar hervorzuheben, dass es bei allen erfassten Aspekten darum geht alltägliche, **fast banale**, aber subtile und daher leicht für didaktische Entscheidungen übersehbare **Phänomene** aufzugreifen und deren massiven Einfluss auf Fehler und Erfolge des Handelns zu zeigen. Da ersteres jedem Leser sofort als altbekannt und logisch erscheinen mag – und daher leicht abgetan werden könnte – ist auch zweites, die Bedeutung und Konsequenz für den Reparaturprozess sehr leicht zu unterschätzen. Sie könnte ebenso als banal empfunden werden, ist aber massiv. Darum bietet sich mit dieser Betrachtungsweise ein neues und noch ungenutztes Verstehens- und Verbesserungs-Potential der Servicequalität der Werkstatt und der Marke Volkswagen.

Zu den Kriterien der **Auswahl** vertiefender **Befunde** und axialer Kodierung: Obwohl alle rund 150 untersuchten Kategorien wertvolle Einsichten in das Phänomenfeld bieten, können und sollen sie nicht alle hier aufgeführt werden. Jede Kategorie erfordert ca. 5 Seiten, so dass eine für die Dissertation unangemessene Menge von rund 700 Ergebnis-Seiten entstünde. Darum werden nicht alle, sondern nur kriteriengeleitet ausgewählte Kategorien vertieft und axial kodiert und andere nicht oder nur knapp erörtert. Dieses Vorgehen beantwortet die Forschungsfragen effizient und dient so sowohl der Erkenntnis als auch der Forschungsökonomie. Die Auswahl ist aus drei Stoßrichtungen begründet:

- **Relevanz für den Verwertungszusammenhang** (Wirtschaftlichkeit/Verwertbarkeit der Forschung, Übergang von „interessant" zu „lohnend"): Welche Aspekte geben Hersteller und Gestaltern der Medien, Hilfsmittel und Prozessvorgaben neue, bisher unerkannte Einsichten, um neue fehlersenkende, qualitäts- und gewinnsteigernde Leitlinien in das Tagesgeschäft zu bringen und die Zielgruppe didaktisch angemessener zu unterstützen?
- **Relevanz für die Theorie und Aussicht auf Perspektiverweiterung dieser** (wissenschaftlicher Beitrag): Welche Aspekte sind mit bestehenden Faktoren der Theorien koppelbar und geben neue didaktische Impulse für die wiss. Gemeinschaft?
- **Relevanz für die Subjekte** (Pädagogik als interventive, verantwortliche Handlungswissenschaft): Welche Aspekte sind ebenso unscheinbar wie erfolgskritisch, dass ohne Intervention durch die vorliegende Arbeit weiterhin von Fehlern der Akteure und ausbleibenden Lernchancen ausgegangen werden muss.

Am Beginn jedes Kapitels oder Unterkapitels wird der jeweilige **Befund**[2040] zur Forschungsfrage[2041] und das zugehörige abgeleitete **normative didaktische Prinzip** genannt. Dies sind die **zentralen Ergebnisse** der Untersuchung in komprimierter Form.

2040 Im Sinn der Grounded Theory noch immer als Arbeitshypothese zu verstehen.
2041 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?

Sie werden abschließend in einer **Gesamtübersicht** zusammengeführt.
Die Kapitel erklären im Fließtext abstrakt die Phänomene und geben in Beispiel-Kästen konkret Feldsituationen wieder, die zusammen das **Phänomen exemplarisch nachvollziehbar** machen. Am Ende der Kapitel werden Ziele und Methodik für **didaktische Maßnahmen** erläutert.
Da die **empirischen Belege** nur in den Beispielen eindeutig anzugeben sind und es sich im abstrakten Text um aus diversen Belegen aggregierte Schlussfolgerungen handelt, werden die Belegstellen letzterer in Codinglisten zusammengefasst am Kapitelende genannt. Die Inhalte der Codinglisten (Transkriptzeilen) finden sich im Anhang.
Zu den **Formulierungskonventionen**: Formulierungen in Anführungszeichen sind direkte Zitate aus dem zugehörigen Coding, die bei Bedarf syntaktisch angepasst sind. Formulierungen wie „manchem SB", „einigen Technikern", etc. sind gezielt vage gewählte Mengenangaben. Sie sollen daran erinnern, dass eine repräsentative Angabe von Verteilungen in der Grundgesamtheit (z.B. „fast alle Mechaniker") nicht möglich und auch methodologisch nicht gewünscht ist. Eine einzige Aussage eines einzigen Subjekts ist ausreichend, um daraus eine später empirisch zu prüfende Arbeitshypothese zu bilden. Die Formulierung „Handwerker" oder „Kfz-Handwerker" soll zeigen, dass alle Expertiselevel gemeint sind. Die Expertise-Level werden hier (obwohl z.B. DREYFUS & DREYFUS differenzierter trennen[2042]) aus Forschungsökonomiegründen in Anfänger, Fortgeschrittene und Experten getrennt (s. Kap. Expertiselevel). Bei der Analyse wird, sofern möglich, zwischen den Expertisestufen unterschieden. Diese Aspekte aufzuschlüsseln ist notwendig zur Ableitung binnendifferenzierter didaktischer und mediendidaktischer Unterstützung.
Auch muss darauf hingewiesen werden, dass die Befunde auf einer hohen, aber nicht vollständigen Sättigung beruhen (s. dazu Kap. Interpretation im Forschungs-Design). Das bedeutet, dass die Phänomene weitere Aspekte haben könnten, die bisher trotz hoher Sättigung zufällig oder willkürlich aufgrund des Charakters des Samplings nicht aufgetaucht sind. Der Lesbarkeit halber wird in der **männlichen** Form ‚Handwerker' statt der **weiblichen** oder gar **hybriden** Form ‚Handwerker/Innen' geschrieben. Formen geschlechtlicher Diskreditierung sind damit weder beabsichtigt noch gewünscht. Leser, die dies unangemessen finden, bitte ich um Nachsicht.
Abschließend noch der **wichtigste Hinweis zur Subjektperspektive**: Alle empirischen Aussagen stammen aus artikulierten und/oder rekonstruierten Ansichten und Überzeugungen der Subjekte im Feld oder sind von mehreren Subjekten aggregierte Ansichten. Es sind nicht Ansichten des Forschers oder des Herstellers. Ausnahme bilden explizit als Aussagen des Forschers oder Herstellers markierte Stellen. Es werden keine Wertungen, sondern verstehend-nachvollziehende Rekonstruktionen und – wo möglich – Erklärungen gegeben.

2042 Vgl. Dreyfus & Dreyfus 1987.

3.2 Werkstattlogik – das Konzept a posteriori als Befunde zu den Phänomenen und abgeleitete Prinzipien

Ab hier werden nun alle ausgewählten Befunde vorgestellt. Die ersten Kapitel – Didaktik und Kontext – sind knapp gehalten, weil erstes kaum neue Einsichten bringt und letztes nur die Charakteristik des Settings, in dem die Phänomene ablaufen, erklärt. Die dann folgenden Kapitel Arbeitsstrategien, Begründungslogik, Entscheidungsfaktoren und Medienkollaboration und -aneignung erklären die Phänomene.

3.2.1 Bekannte didaktische Faktoren

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2043]:

> *Die 'klassischen' didaktischen Faktoren im Feld (z.B. Selbststeuerung, Transparenz, Verständlichkeit) stehen hier zwar nicht im Fokus, sind aber eher hinderlich für das Lernen der Kfz-Handwerker gestaltet.*
> *Sie müssen – soweit möglich – lernförderlicher werden, doch das ist nicht Teil dieser Untersuchung.*

Bevor in die eigentlichen Befunde eingeführt wird, muss das Areal bekannter, genuin didaktischer Faktoren kurz betrachtet werden. Aus den im Kapitel Grenzsteinlegung genannten Auswahl-Gründen für die Befundpräsentation (Verwertbarkeit/Wirtschaftlichkeit, wissenschaftlicher Beitrag und Intervention) lässt sich ableiten, dass „klassische" didaktische Faktoren nicht im Fokus der Dissertation stehen sollten. Der Grund ist folgender: Zwar finden sich zu allen unten gelisteten didaktischen Punkten aussagekräftige Belege, doch sie leisten **keinen neuen Erkenntnis-Beitrag** – Gründe und helfende Methoden zur positiven Gestaltung dieser Aspekte sind lange bekannt und weitestgehend erforscht. Dennoch sollen hier einige davon kurz aufgeführt sein, da ihre Ausprägung im Feld als fast durchweg als **didaktisch hinderlich** zu werten ist und Handlungsbedarf besteht:

Ganzheitlichkeit der Tätigkeit (sie unzerteilt in allen Teilschritten erleben) ist für das Lernen notwendig (s. Theorieteil), wird aber oft durch Arbeitsbedingungen blockiert oder von Subjekten nicht aufgegriffen.

Der für die Ganzheitlichkeit nötige **Zugang** zum konkreten, soziotechnischen **Kontext** (Situationen erleben, statt nur davon hören) fehlt teilweise aufgrund der Computerisierung und Arbeitsrollenverteilung.

Bei der Diagnose werden **Analyse, Interpretationsspielraum** und **Entscheidung** des Handwerkers oft nicht vom Computer unterstützt, sondern blockiert und fremdgesteuert gelenkt. Auch die Aufbau- und Ablauforganisation der Betriebe fordert schnelle eindeutige Lösungen statt lernförderliche Analysezyklen – doch eben diese bräuchte der Handwerker, um sukzessive Expertise aufzubauen – ein Dilemma.

Die **kognitive** und **emotionale Belastung** in Arbeits- und Lernphasen wird durch den Computer und die Prozesse oft eher über ein angemessenes Maß hinaus erhöht statt gemindert. Zugleich bestehen fehlerriskante Phasen zu geringer kognitiver und emotionaler Belastung. In beiden Fällen tritt Konzentrationsmangel, Demotivation und ein mentales Abschweifen von der aktuellen Tätigkeit ein (s. Theoriekap.). Die für die Expertiseaufbau nötige **subjektive Bedeutsamkeit, Hingabe** und Verantwortungs-Übernahme für die Arbeit kann so nicht immer erreicht werden. Gleichgültigkeit kann entstehen.

Die Kopplungsweise und prozentuale **Verteilung zwischen** performanter **Arbeit** und **Exploration** oder **Übung** am Objekt fällt eher zu Gunsten der wirtschaftlichen Arbeitserfüllung aus. Es bleibt im Alltag selten Zeit für entdeckendes Lernen oder gezieltes Üben von Verfahren (welches für den Expertiseaufbau nötig wäre, s. Theoriekap.). Nur im formellen Training „off the job" ist dies möglich, aber dort eben in dekontextualisierten Laborsituationen, die wiederum erst in den Alltag transferiert werden müssten – **Authentizität** und subjektive Passung von gestalten Lernsituationen und -medien zu Arbeit ist aufgrund der komplexen so-

2043 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?

ziotechnischen Problemstellungen des Arbeitsfeldes schwer herstellbar . Eine **Offenheit für neu zu Entdeckendes** kann so im Alltag nur begrenzt geweckt oder gesichert werden. Ideale **Lerngelegenheiten** können so selten geboten, aufgenommen oder durchgehalten werden, **niederschwellige Lern-Zugänge** sind durch Arbeitsdruck blockiert. Auch die im Ergebnisteil als besonders fehlerrelevant zu zeigenden Punkte **Reflexion** und **Achtsamkeit** (**awareness**), sowie eine **kritische Sicht** auf Vorgaben) können darum oft nur begrenzt angeregt oder aufrechterhalten werden.

Erlebte **Episoden als Lehr-Lern-Mittel** weiterzugeben ist didaktisch hoch effektiv, wird oft zwischen Mentoren (Spezialisten) und ihren Schülern (z.B. Servicetechniker) eingesetzt, teils aber auch zwischen weniger vertrauten Kollegen vermieden oder aktiv verschweigen. Gründe scheinen Gleichgültigkeit, fehlende Einsicht in den Nutzen dieser Methode und Machtsicherung (Schutz des eigenen Wissens) zu sein.

Veränderungsprozesse brauchen didaktische Begleitung. Änderungen von Bauteilen oder Verfahren werden aber teils weder von Hersteller oder Importeur, noch vom Autohaus selbst begleitet. Die Handwerker müssen sie selbst bemerken und sich anpassen (oder sie unbemerkt verpassen und Fehler machen).

Transparenz, Einsicht und begründend-nachvollziehbare **Erklärungen** bzgl. Montageschritten, Diagnosen, Bauteilaufbau, Prozess-Standards oder Maßnahmen werden zumeist weder vom Computer/Medium noch von menschlichen Beratern beim TSC gewährt (warum agiert der Computer auf diese Weise, was steckt hinter der Anweisung im RLF, etc.). Mangelnde Verständlichkeit und Widerstand sind die Folge. Doch handeln Computer oder Kontaktperson transparent, reagieren die Handwerker mit höherer Akzeptanz bzgl. der Argumente und höherer Lernbereitschaft.

Die **generelle Verständlichkeit** (Syntax und Semantik) der didaktischen Info-Strukturierung erscheint zumeist ausreichend. **Tiefenqualität** der Informationen (Erklärungsgehalt/-tiefe), Qualität der **didaktischen Reduktion** auf das wesentliche und die **Relevanz** der gebotenen **Information** sind im Gesamt ebenfalls ausreichend – aber eben nicht befriedigend oder sehr lernförderlich.

Subjektive Arbeits- und Lernweisen der Handwerker werden von Hersteller, Importeur und Autohaus nur dann zugelassen, wenn kein sparsamer Prozessstandard zielführend nutzbar und/oder gefordert ist (in dem Fall gilt dann „es zählt der Erfolg, nicht der Prozess dorthin"). Gefördert werden sie nie. Ausnahme bilden seltene Spezialisten-Workshops. Eine angemessene **Selbst-Fremdsteuerungs-Balance** (selbst entscheiden, aber begleitend unterstützt werden) kann dadurch meist nicht erreicht werden, Handwerker fühlen sich eingeschränkt und in ihrer **Selbstwirksamkeit**, ihrer **Kompetenz** und im eigenen **Kontrollempfinden** blockiert. Ein Hindernis für Motivation und Lernchance. Im Extrem kann sogar **Gewaltpotential** freigesetzt werden und Ethikverletzung erfolgen; verhindernde Maßnahmen dafür bestehen nicht.

Neben diesen ungünstigen didaktischen Bedingungen, die schon von sich aus Fehler wahrscheinlich machen (bzw. zu fehlenden Lernchancen führen, die wiederum Fehler provozieren) fehlen im Feld durch Medien/Computer gesetzte **Sicherungen**, die **Fehler verhindern**, **Fehlererholung** stützen und **Fehlerbewusstsein** fördern. So müssen vom Subjekt **Fehler als Lernchance** genutzt werden (im Sinne von „man darf alles 1x falsch machen") – dies allerdings wiederholreparaturenverursachend auf Kosten der Qualität.

Die Listen der Codings „Generelle Existenz didakt. Strukturierung an unvermuteten Orten", „Erleben und Zugang zum konkreten soziotech. Kontext, sichern oder blocken", „Ganzheitlichkeit der Tätigkeit, sichern oder ignorieren", „Episoden als Lehrmittel weitergeben oder verschweigen", „Analyse und Interpretationsspielraum, unterstützen oder blocken", „Entscheidungen unterstützen oder blocken", „Kognitive Belastung, mindern oder erhöhen", „emotionale Belastung, mindern oder erhöhen, Motivation", „Subjektive Bedeutsamkeit, Hingabe, Verantwortugs-Übernahme, Gleichgültigkeit, fördern oder blocken", „Veränderungsprozess begleiten", „Kopplungsweise und Verteilung von Arbeit, Exploration, Übung am Objekt", „Offenheit für neu zu Entdeckendes wecken, sichern oder blocken", „Reflexion, awareness, anregen oder blocken", „Kritische Sicht auf Vorgaben anregen oder blocken", „Fehler verhindern, Fehlererholung stützen, Fehlerbewusstsein fördern", „Fehler als Lernchance oder Sanktionsgrund", „Lerngelegenheiten, bieten, aufnehmen, durchhalten, aufgeben, verpassen", „Niederschwellige Lern-Zugänge; fördern oder blocken", "Transparenz, Einsicht, Feedback und begründend-nachvollziehbare Erklärungen", „Wissen um und Transparenz von Prozess-Standards oder

Maßnahmen“, „Verständlichkeit (Syntax und Semantik), didakische Info-Strukturierung“, „Tiefenqualität, didaktische Reduktion und Relevanz der Information“, „Authentizität / subjektivePassung von gestalteten Lernsituationen / -medien zu Arbeit“, „Subjektive Arbeits- und Lernweisen fördern oder blocken“, „Selbst-Fremdsteuerungs-Balance, Freiheits-Grad, Freiwilligkeit; Aktivität/Passivität, ermöglichen oder blocken“, „Selbst-Fremdwirksamkeits-Balance, Kompetenz- und Kontrollempfinden, fördern oder blocken“ und „Gewaltpotential und Ethikverletzung verhindern oder ignorieren“ finden sich im Anhang.

3.2.2 Kontext

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2044]:

> *Die Aspekte des Kontexts Feldbedingungen, Kollaboration und Gruppendynamik formen einen Mikrokosmos, den die Subjekte ausgestalten.*
> *Da der Kontext ihr Handeln bedingt und so die mehr oder minder objektive Kehrseite zu ihren subjektiven Begründungen bildet, muss auch er für zielgerichtete didaktische Gestaltung gekannt werden.*

Diese Arbeit analysiert vorrangig die Subjektivität der im Feld handelnden Werkstattmitarbeiter, um Unterstützungsmaßnahmen angemessener gestalten zu können. Doch die Subjekte agieren in einem Feld aus sie von außen bedingenden strukturellen oder prozessualen Wirkfaktoren. Ein **kontextueller Rand**. Diese sind zwar im handelnden Umgang der Subjekte individuell höchst unterschiedlich wahrnehm- und gestaltbar, müssen aber dennoch vorab möglichst klar als Rahmung erfasst werden (**Bedingtheit**sdiskurs[2045]), um den subjektiven Umgang mit ihnen zu verstehen (**Begründung**sdiskurs[2046], siehe Kapitel zur Lerntheorie):

> *„(…)jede ‚Bedingung' wird durch die Deutung der Handelnden gebrochen. Jedes ‚Außen' erhält erst Kraft, indem es ‚Innen' mit Bedeutung belegt wird.“*[2047]

Im Gegensatz zu den anderen, Ergebnis vertiefenden Kapiteln wird hier aber nur im Stil eines Surveys eine knappe, einführende Skizze des Kontextes geboten, um den Umfang der Dissertation nicht zu überdehnen und dennoch Nachvollziehbarkeit der Befunde ‚im rechten Licht' sicherzustellen.

Komplexe Probleme als Feldbedingung

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2048]:

> *Das Setting Werkstatt besteht aus Feldbedingungen, die alle Definitions-Charakteristika komplexen Problemlösens erfüllen. Komplexe Vernetztheit, Intransparenz der Faktoren, vage Situations-Hypothesen, Zielklarheit, -pluralität und -konflikte, Wirkungsbreite, -sicherheit und Reversibilität, Eigendynamik und Langzeiteffekte, Totzeiten, Zeitmangel und Stress bestehen. Routinen und Standards sind zwar teilweise einsetzbar, aber begrenzte Wissensdomänen, Pluralität und Konkurrenz der Informationsquellen, die Menge der Prozessbeteiligten und Multiperspektivität der subjektiven Sichtweisen erschweren die Arbeit.*
> *Da die Tätigkeit qua Definition ein komplexes Problem (keine einfache Aufgabe) ist, sind Methoden der Verständlichkeitsförderung allein nicht hinreichend; neue Lösungen müssen gefunden werden.*

Das Feld ‚After Sales'[2049], bzw. Autohaus, bzw. Werkstatt ist schon auf den ersten Blick vielfältig und schwer umfassend zu begreifen, doch im Abgleich zur Definition komplexer Probleme zeigt sich sogar, dass alle Aspekte ‚komplexen Problemlösens'[2050] gegeben sind. Ein Handwerker ist mit in Summe 10 schwierigen, die erfolgreiche Entscheidung erschwerenden Feldbedingungen, konfrontiert:

2044 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2045 Vgl. auch Grotlüschen 2003 S. 44; Vgl. Faulstich & Zeuner 1999 S. 32, zitiert in Grotlüschen 2003 S. 59
2046 Vgl. auch ebd.; Vgl. Faulstich & Zeuner 1999 S. 32, zitiert ebd.
2047 Faulstich & Ludwig 2004 S. 13.
2048 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2049 After Sales kann synonym mit Service oder Nachkaufphase umschrieben werden, der Hersteller nutzt aktuell After Sales als Fachterminus.
2050 Vgl. z.B. Funke 2003.

Komplexe Vernetztheit

Komplexe Vernetztheit meint, dass die die Situation beeinflussenden Faktoren keine unidirektionale, hierarchische oder lineare Ursache-Wirkungs-Beziehung haben, sondern in vielfacher Wechselwirkung zueinander stehen (n zu n)[2051]. Früher waren **Bauteile und Systeme im Fahrzeug** meist autark, heute sind sie komplex gekoppelt. Die Zahl der Fahrzeug-Funktionen wächst. Doch nicht nur die Bauteilvernetzung, sondern auch das Zusammenkommen **von Orten, Zeiten, Akteuren** erhöht die Komplexität des Beziehungsgeflechts. Weder Autohaus noch Hersteller können diese Komplexität ganzheitlich erfassen: Projekte, Abteilungen und Untersuchungen müssen das Feld der Werkstatt in einzelne Aspekte aufgliedern. Demzufolge notwendig werdender Abstimmungsbedarf und Wissensabgleich erhöht die Komplexität ironischerweise weiter **– soziale und technische komplexe Vernetztheit** besteht also. Niederkomplexe Tätigkeiten (z.B. Inspektion) werden von den Subjekten klar von hochkomplexen Mechanik-Arbeiten oder Diagnosen abgegrenzt und je nach Individuum unterschiedlich kognitiv stimulierend empfunden („bei Inspektionen verblödet man"[2052]). Aber manche von außen scheinbar niederkomplexe Tätigkeit ist für die Akteure schwer bis gar nicht eindeutig, bzw. vollständig fassbar („man fischt im trüben"[2053]) und auch von Redaktionsexperten aus der Distanz kaum zu rekonstruieren. Reparatur-und Prozess-Testlabors der Hersteller können den idiographischen soziotechnischen Einflüssen des Praxisorts nicht gerecht werden – ein **völlig gemessenes Infomedium** zur Anleitung im Feld ist daher **unmöglich**. Diese Aspekte können im Feld sowohl Reparatur-Durchführbarkeit als auch Leistbarkeit des intellektuellen Nachvollzugs blockieren. Reparaturlösungen werden daher ermangelst Einsicht teils **improvisiert**. Fehler können Folgefehler, gelöste Probleme können neue Probleme nach sich ziehen. Vernetztheit wird von Anfängern vermutlich oft nicht angemessen erkannt. Experten erkennen Vernetztheit besser – wie sie damit umgehen, wird noch erläutert.

Beispiele Komplexe Vernetztheit:
„Niemand kennt alle Bauteile eines Fahrzeugs" [OTT 1401-1404].
Ein (überdurchschnittlich reflektierter) Mechaniker pointiert: „Komplex bedeutet, dass man sich wie in eine Gleichung hineindenken muss und meist wegen der Seltenheit der Situation kein vollständiges Wissen dazu besteht. Es gibt mehr als 4 parallel ablaufende Variablen, die man schwer voneinander trennen oder getrennt erfassen kann" [ULM 193-244, 2233-2242; 1027-1030, 1067-1077, 1148-1153].
Kfz-Alterserscheinungen, Klimaeinfluss, Kundenkultur bedingen die Arbeitsmöglichkeiten [MAR 2053-2053, ULM 3363-3391, LOG 73-76, 96-103].
Doppelschaltgetriebe machen Mechanikern zu schaffen: kaum ohne 5 Jahre Studium umfassend begreifbar" [MAR 3224-3233, ULM 648-657, 1021-1026].
TPIs benötigen teils mehr als 15 Seiten, um alle Symptom-Ursachenmöglichkeiten darzulegen. Zweidimensionale Zuordnungen sind kaum noch möglich [ULM 4584-4594, 4963-4963, LOG 114-205, CLE 9-9].

Intransparenz der Faktoren

Intransparent meint, dass Zustände und erfolgskritische Aspekte teils schwer und nicht direkt erkennbar/sichtbar sind. Sie muss durch Vermutung oder Analyse – also durch Aneignung von Objekt oder Medium (als Objektvermittler) – überwunden werden und erschwert so Entscheidungsfindung und Handeln, erzeugt ggf. Fehler. Transparenz ist flüchtig und muss oft fortlaufend aufgebaut werden. Sie verläuft auf einem Kontinuum von völlig intransparent über schwer nur per Erfahrung erkennbar bis transparent (und ist also teils expertiseabhängig).

Wo **Bauteile** verbaut sind, ist oft nicht direkt einsehbar[2054]. Auch die Zustände sind dem Bauteil oft nicht direkt anzusehen oder nur an nicht einsehbaren Orten im Fahrzeug zu sehen und müssen aus schwer erkennbaren **Indizien und Symptomen** abgeleitet werden (Z.B. Porosität oder abgebrochenen Verrastnasen eines Gummi-Faltenbalgs, der von außen intakt aussieht).

Komplexe **Diagnosen** sind zumeist in ihren funktional-strukturellen Zusammenhängen undurchsichtig und müssen vom Servicetechniker vorantastend erkundet (statt nur betrachtet) werden[2055]. Diese durch

2051 Vgl. z.B. Funke 2003; Dörner 2000; Hofinger 2003; Mistele 2005; Pawlowsky et al. 2008.
2052 MAR 1200-1206.
2053 MAR 697-708.
2054 OTT 350-355.
2055 MAR 1256-1265.

die Komplexität mitbedingte Intransparenz bedingt eine vage Hypothesenbildung und bestimmte Medienaneignungweisen[2056] (s. Kap.). Bei der **Montage** vorab ausgebauter Bauteilen bestehen – wenn auch nicht komplette Intransparenz – zumindest schwer erkennbare Zustände. Werden die Besonderheiten der Bauteile oder Defektursachen nicht erkannt, entstehen **Fehler**. Oft wird erst nach Ausbau und nach Beschädigung das Teil einsehbar. Die Erfahrung erfolgt **quasi post mortem**[2057] und zu spät. Auch **prozessseitig** wirkt sich Intransparenz aus, beteiligte Akteure können Transparenz erzeugen oder blockieren. Sie findet sich **im Autohaus** als auch in Prozessen des **Herstellers**.

Nicht nur fehlende physische Einsicht, sondern auch fehlende **intellektuelle** Einsicht kann Intransparenz erzeugen (z.B. Komplizierte Mechatroniken bleiben vielen Mechanikern unbegreiflich[2058]).

Kunden sind die komplexen soziotechnischen Abläufe und Besonderheiten meist vollständig verborgen – ein wirtschaftliches Dilemma, da fehlende Einsicht fehlende Akzeptanz und Zahlungsbereitschaft bedeutet[2059].

Einsicht in Bauteile und somit **Chancen zum Aufbau von Transparenz** lassen sich durch Dekonstruktion der Teile erlangen. Teilweise ist dies aber entweder vom Hersteller verboten oder von Haus aus verwehrt[2060]. Das WI-**Medium** kann alternativ durch Bilder und Erläuterung **Transparenz erzeugen**, warnen und zu sicherem Umgang anleiten[2061]. Z.B. TPIs werden wertgeschätzt, da sie kaum entdeckbare Ursachen aufzeigen[2062] - sowohl eine didaktische Verantwortung („man muss fressen, was Ingenieure vom Hersteller einem sagen", meint ein WL[2063]) als auch eine Chance zur Beziehungs- und Imagepflege zwischen Hersteller und Nutzer. **Medien** können Situationen aber auch **intransparent machen**, wenn sie Informationen ungenannt lassen.

Beispiele Intransparenz:
Dass Additive im Waschanlagenwasser frisch eingeglaste Scheiben wieder anlösen und undicht machen, ist kaum einem Mechaniker bekannt und daher bleibt die Langzeitfolge Rost unerklärlich [LOG 318-324].
Wie ein Schwimmer im Flüssigkeitstank den Stand misst, kann der ST nicht sehen, ohne den Tank aufzuschneiden und muss schlussfolgern [OTT 34313-3424].
Welche Leitungen am Pin anliegen, ist nicht sichtbar und muss gemessen/gelesen werden[OTT 3236-3252].
Zustände elektr. Elemente ohne IST, SOLL und Definitionen von MWBs bleiben uneinsehbar – und nicht bereitgestellte MWBs provozieren fragliche Experimente der Spezialisten [OTT 2988-2998, ULM 341-344].
Wäre der gesuchte RLF nicht „ganz unten im Ordnersystem der ELSA verschwunden", hätte der Techniker ihn gefunden und relevante Informationen statt am Objekt medial aneignen können [MAR 5641-5689].
Bei der Arbeitsteilung am selben Auftrag erlebt der Mechaniker, der das Fahrzeug demontiert, zwar Inneneinsichten und konstruiert sich so ein mentales Modell der Elemente (Aneignung), doch wenn ein anderer Mechaniker den Zusammenbau leistet, fehlt ihm dieses Modell. Intransparenz tritt wieder ein (Intransparenz ist also kein nur dem Objekt innwohnender Aspekt, sondern auch subjektiv) [MAR2368-2399].
Werte und Entstehen der Hersteller-Arbeitszeitvorgaben ist Handwerkern oft nicht nachvollziehbar und sorgt für Inakzeptanz, Misstrauen, Gerüchte. Gleiches gilt für von Aussen undurchsichtige Zuständigkeiten zwischen den Abteilungen des Herstellers, sowie Verfahrensweisen und Lieferzeiten von Ersatzteilen. Bei Gewährleistungsabrechnungen werden manchmal sogar wechselseitig Betrugsversuche befürchtet (Verschleierung durch Ausnutzung der Distanz der Akteure und mediale Manipulation) [ULM2865-2867; 2925-3010, LOG 356-358; ULM 3193-3226].

Vage Situations-Hypothesen

Vage Hypothesen meint, dass der Handwerker nicht eindeutig feststellen kann, welche Zustände gerade bestehen, was defekt ist, also warum etwas ist wie es ist – er muss eine vorläufige, offene Hypothese aufstellen, statt Gewissheit zu haben. Vor der Reparatur muss festgestellt werden, was SOLL- und was IST-Stand des Fahrzeugs oder Bauteils ist. Manche **Ausbauverfahren** oder **Defekte** sind direkt erkennbar. Manche sind es nicht und müssen aus **Indizien und Symptomen** der Bauteile oder des Gesamtsystems geschlussfolgert werden. Die Indizien sind oft **uneindeutig und von unklarem Zusammenhang**, so dass Handwerker sich nicht sicher für einen Anhaltspunkt entscheiden können. Es gibt „Vermutungen und wenig Gewissheit"[2064]. Manche Indizien kann ein Tester (Diagnosecomputer) angeben, manches ist nicht **diagno-**

2056 MAR1394-1414.
2057 Klein hat eine gleichnamige Awareness-Methode entwickelt. Vgl. Klein 2004.
2058 ULM 648-657.
2059 MAR 2878-2881.
2060 MAR 554-566, ULM 497-507, OTT 631-646.
2061 MAR 572-582, 4043-4048, 5286-5322.
2062 ULM 3689-3695.
2063 ULM 5019-5134.
2064 ULM 1067-1077.

sefähig und muss über andere Sinne erfasst werden[2065]. Defekt-Ursachen werden aber nicht einfach von Tester genannt, sondern müssen aus dessen Angaben **interpretiert** werden[2066]. Was wo gemessen wird, entscheidet (abgesehen von der GFS) der Mechaniker oder Techniker durch sein Wissen[2067]. „Man erhält vom Tester Hinweise, keine Tatsachen", berichtet ein Servicetechniker, „Müsste man dem Tester einfach folgen, bräuchte man keine Servicetechniker mehr, sondern nur noch Ausleser"[2068]. Doch gerade dieses explorative Hineinarbeiten in Probleme motiviert viele Servicetechniker offenbar[2069].

Die GFS bietet zwar ein algorithmisches Prüf-Vorgehen und Diagnosen, aber den Nutzern oft nicht ausreichenden **verstehenden Nachvollzug** der Gründe dafür[2070]. Der Wunsch nach Einsicht (erfolgreiche Diagnose reicht subjektiv nicht aus) bringt ihn dazu die Situation so lang mit eigenen **Experimenten** zu erkunden, bis er sie zuordnen und sein **mentales Modell** des Systems vervollständigen kann – inwiefern sein Modell korrekt ist, bleibt fraglich. Auch **Kundenaussagen** zum Fahrzeugsymptom werden als vage Idee aufgenommen und als fraglich eingestuft[2071].

Wenn der Mechaniker die Situation des Kfz nicht direkt oberflächlich ablesen kann, bietet oft ein **WI-Medium** Fakten. Doch teils sind wichtige Details (z.B. „wofür ist der Pin des Steckers, plus oder minus") auch den WI-Medien nicht zu entnehmen, weil sie die Information entweder unvorhersehbar nicht enthalten oder weil kein WI-Medium existiert (Alte Medien aus den 80ern und 90er Jahren sind aufgrund Herstellerforderungen (zumindest offiziell) entsorgt worden)[2072]. Wiederum muss der Mechaniker aus vagem Ist-Stand schlussfolgern, „ein bisschen mehr probieren"[2073] und mit „Tricks" (s. Ergebnis-Kapitel Arbeitsstrategien) seine spontanen oder abgeleiteten Vermutungen prüfen[2074], statt Fakten zu kennen.

Beispiele Vage Situations-Hypothesen:
Eine Checklampe verweist auf eine Mehrzahl möglicher Ursachen (Indiz)[OTT 1138-1150].
Ein Duo aus Meister und VST fahren so lange Fahrzeuge einen Berg hinauf (dieses Verfahren wird auch von der GFS genutzt), bis sie glauben, die dabei gezeigten Messwertblöcke entschlüsselt zu haben und damit ihre Hypothese bekräftigen zu können [ULM 1092-1130].
Erstdiagnosen bei Fahrzeugannahme vor Kunden sind fast immer (aufgrund von Zeitknappheit und Ungeduld und weil es als Prozessstandard so als wirtschaftlich/praktikabel vorgegeben ist) grob und somit fehleranfällig. Sie müssen meist vom Mechaniker vertieft werden (was nicht immer erfolgt) [ULM 267-279].
Vom Kunden beklagte Symptome (wie z.B. Knacken oder Flattern bei 130 km/h) sind oft nicht dauerhaft erkennbar, sondern erscheinen nur sporadisch, so dass sie erst reproduziert werden müssen, bis IST-Stand erfahrbar wird und die Vermutung gefestigt werden kann [MAR1539-1542].
Einbau-Abfolgen oder -Positionen bei Zusammenbau von reparierten Fahrzeugen sind oft nicht mehr klar am Bauteilverbund oder aus der Erinnerung erkennbar (Stress erhöht diese Unklarheit durch kognitiv-emotionale Belastung) und müssen geschätzt werden [MAR 5962-5967].

So wird die tatsächliche Ursache möglichst **eingekreist** (**hermeneutisch**) und falsche Ursachen nacheinander ausgeschlossen[2075] (z.B. handelt es sich um ein elektronisches oder mechanisches Problem?). Zugang und **Nutzung von WI-Medien** wollen sie ebenso **offen und hermeneutisch** halten wie ihr Diagnosevorgehen[2076] (während der Hersteller dies unterbinden und ihre Auswahl an Medien führen will).

Letztlich bleibt, nachdem Handwerker Situationen bestmöglich durchdenken, manchmal Ungewissheit. Sie müssen dennoch Ursachen-Entscheidungen treffen[2077].

2065 OTT 3425-3439, ULM 1585-1585.
2066 OTT 345-347.
2067 MAR 1385-1393.
2068 MAR 824-838.
2069 MAR 1265-1265.
2070 AUD 52-52, 166-178.
2071 OTT 2770-2777.
2072 OTT 3236-3252, 3413-3424.
2073 OTT 3445-3454.
2074 MAR 608-680.
2075 MAR 742-766.
2076 MAR 1394-1414.
2077 OTT 2943-2953.

Zielklarheit, -pluralität und -konflikte

Zielklarheit, -pluralität und -konflikte meint, dass Ziele zu Beginn der Arbeit nicht immer klar definiert sind, oft mehrere Arbeitsziele existieren und manchmal sogar in Widerspruch zueinander stehen.

Zuerst zur **Zielklarheit**. **Routineaufgaben** und **standardisierbare** Prozesse[2078] wie Inspektionen beherrscht der Mechaniker „im Schlaf" und kennt die Handlungsziele genau. Weiß er sie nicht, kann er sie z.B. von der Wartungstabelle ablesen. Bei der **Problemsuche** hingegen gibt es keine Vorgabe was er wie tun sollte[2079]. So wird das Ziel der Reparatur von der Diagnose des SBs bei Kundenannahme bis zur Diagnose durch den Werkstatt-Techniker **fortschreitend klarer**[2080]. **Symptome** verweisen (im Abgleich mit subjektiver Erfahrung) meist auf mehrere alternativ mögliche Ursachen und somit auf deren Beseitigung als Handlungsziel. Doch welche Ursache es tatsächlich ist, müssen Prüfschritte und Ausschluss-Logiken erst beweisen[2081]. Diagnosetester geben zwar meist klare Zielaussagen, doch „der **Tester ist kein Allheilmittel**", und Mechaniker, Techniker und Spezialist gleichen dessen Zielangabe (das als defekt definierte Teil als Ursache) mit ihrer Meinung ab und entscheiden über Glaubwürdigkeit und Vertrauen (s. Ergebnis-Kapitel)[2082]. Sobald für ein komplexes Problem eine sichere Diagnose (ein klares Ziel) vom Techniker oder Spezialisten gestellt ist, kann auch ein normaler Mechaniker die Reparatur leisten[2083]. Dies verweist ferner auf Statusunterschiede und zeigt die Bedeutung sinnvoller Tätigkeitsverteilung zwischen Akteuren (s. Ergebnis-Kapitel).

Beispiele Zielklarheit:
Als ein Mechaniker erkennt, dass ein Wassereintritt und Staunässe im Schaumstoff in der B-Säule (zwischen Vorder- und Hintertür) die Elektrik der dort verbauten Seitenairbag-Sensoren zerstört hat, setzt er sie instand und entfernt kurzerhand den Schaumstoff, um Staunässe zukünftig unmöglich zu machen. Doch ob der Schaumstoff weitere Funktionen hat (mit welchem Ziel und Sinn er dort verbaut war) weiß er nicht und denkt auch nicht weiter darüber nach [OTT 2860-2869].
Unter Zeitdruck entscheidet sich der Mechaniker, dass er auf eine klare, eine Stunde erfordernde Diagnose verzichtet, weil diese den Kunden mehr kostet als das 40 Euro teure (eventuell) defekte Teil und weil er dem nächsten Kunden keine Verzögerung zumuten will. Aus Überzeugung handelt er – widersprüchlich – sowohl nach bestem Wissen für das Wohl des Kunden als auch, sollte die Schnell-Diagnose falsch sein, gegen dessen Wohl [ULM 1380-1393].
Was eine standardisierte Dialogannahme ist und was nicht, welche Schritte warum dazugehören, ist manchem SB kaum bekannt – obwohl er sie täglich durchführt [CON 474-487].
Die Länge eines Kabels begrenzt physikalisch die Positionierungsmöglichkeit [MAR 2033-2039, 5989-6007].
Die Einbaurichtung von Bremsbelägen (als Montageziel) ist nicht eindeutig und kann verwechselt werden. Darum zeigt ein Pfeil-Symbol auf dem Teil die Richtung an [OTT 260-264].

Aufgrund geringer Zielklarheit nutzen Mechaniker oft erfahrungsbasierte **Heuristiken** und improvisierend-ergebnisoffenes ‚durchwursteln' (muddling through[2084]) (s. Ergebnis-Kap.)[2085]. Doch natürlich kann auch dies Fehler durch Missverstehen der Situation erzeugen – sogar gravierendere Fehler als bloßes Nichtwissen oder -verstehen, da nur letzteres zu Lernschleifen und Medienaneignung führt[2086] (s. Ergebnis-Kapitel).

Bei der **Montage** offenbaren manche Bauteile erst bei überlegter Betrachtung (**signifiers**/**constraints**, s. Theoriekap.) ihre Verbauziele (wo müssen sie eingebaut werden). Diese Anzeichen (s. Ergebnis-Kapitel schwache Signale) bestehen parallel zu WI-**Medien**, könnten von diesen aber gezielt aufgegriffen und beschrieben werden.

Nun zu **Zielpluralität und -konflikt.** Der Spezialist muss seine Kollegen unterstützen, wann immer es nötig ist und dabei seine Konzentration sowohl wahren als auch aufteilen[2087]. **Mehr als einen Auftrag** zeitgleich zu bearbeiten erzeugt bei den meisten Handwerkern Stress[2088], doch besonders dem Spezialisten kann es zu-

2078 ULM 1009-1010.
2079 MAR 1428-1432, 1671-1675.
2080 ULM 267-279.
2081 MAR 608-680, 742-766.
2082 MAR 824-838.
2083 Ausnahme niederqualifizierte Inspektions-Mechaniker; MAR 2283-2287.
2084 Vgl. Lindblom 1956.
2085 MAR 583-594.
2086 MAR 5077-5108.
2087 MAR 254-256, 1894-1905
2088 ULM 1400-1401.

getraut werden, **drei Fahrzeuge parallel** zu bearbeiten, da er dazu mental in der Lage ist[2089]. Serviceberater und Mechaniker müssen für das Autohaus sowohl anspruchsvolle **Umsatz**-Vorgaben als auch **Qualitätsansprüche** erfüllen und so **Kundenzufriedenheit** erreichen – dies alles in möglichst geringer Zeit[2090]. Fallen zwei Aufträge in dasselbe Zeitfenster, muss der SB zwischen den Kunden Einigung der Zieltermine finden[2091].
Sowohl **Hersteller** als auch **Autohaus** als auch **WL** und **Mechaniker** haben abweichende und teils **konfligierende** Vorstellungen, wie Arbeitsstrategien im Servicekernprozess aussehen sollten[2092]. Das Management weist Strategien an, die die Werker umsetzen sollen, auch wenn sie sie für falsch halten[2093]. Spezialisten hingegen halten sich bewusst an ihre „**persönlichen Spielregeln**" und verstoßen gezielt gegen Vorgaben[2094].

Manche Ziele bestehen also nicht per se als objektiver Auftrag, sondern erwachsen aus **subjektivem Verantwortungsbewusstsein** und **Hingabe** der Handwerker (z.B. gratis geleistete Arbeiten, weil sie vom Mechaniker als wichtig für die Pflege des Fahrzeugs angesehen werden)[2095]. Auch **psychosoziale** Ziele kommen zu rationalen Auftragszielen hinzu und ggf. in Konflikt: mit diesen (s. Ergebnis-Kap. Soziodynamik)
Bei **Diagnose** und **Montage** bestehen natürlich auch stets mehrere und teils widersprüchliche Zieloptionen.

Beispiele Zielpluralität und -konflikte:
„Mit Fehlersuche verdient man kein schnelles Geld", doch manche Werkstatt hat den Anspruch hervorragende Fehlersuchen zu leisten. Dies muss mit wirtschaftlichen Interessen im Einklang gehalten werden [ULM 1136-1141].
Als ein Mechaniker unter Zeitdruck (in 20 Minuten will es der Kunde wissen) einen Kostenvoranschlag für den SB und für den Kunden erstellen muss, geht er ermangelst Diagnosechance und Zielklarheit von der teuersten, aber doch subjektiv wahrscheinlichen Ursache aus (s. Kap. Ad-hoc-Plausibilität), um spätere Mehrkostenverhandlungen zu vermeiden. Dies ist die hier übliche Vorgehensnorm. Der Mechaniker nennt es eine „nicht rationale, sondern Psychofaktor-Entscheidung". Hier handelt es sich also sowohl um Zielpluralität als auch um Zielunklarheiten. Später stellt sich heraus, dass nur der eher preisgünstige Anlasser defekt war – ein untypischer Defekt (s. Kap. Epidemiologie). Ersatzteile für rund 10.000 Euro müssen zurückgesendet werden. Die Mechaniker tragen es mit Humor, denn der Kunde ist zufrieden [ULM 658-687].
Azubis oder neue Kollegen wollen neue Herausforderungen eingehen und sich beweisen, um in der Hierarchie aufzusteigen und bessere Tätigkeiten tun zu dürfen; Mechaniker wollen vor sich oder anderen Wissenslücken nicht eingestehen [OTT 473-497, 545-563, MAR 2529-2537, 800-805].
Wenn ein WI-Medium zu Handlungsweise A anleitet, die Erfahrung aber Handlungsweise B als sinnvoll ausgibt, entsteht Verwirrung und ein kurzes Abwägen der Optionen (siehe die Kapitel Automatismenstopper und Reflexion) [MAR 5077-5108].
Ein SB gibt dem Mechaniker seines Teams einen neuen Auftrag, obwohl der alte noch nicht abgeschlossen ist. Die Verantwortung der Abwägung zwischen Beidem überlässt er einfach dem Mechaniker. Dieser ist sehr verärgert und droht schimpfend, dass er pünktlich nach Hause gehen wird, auch wenn er dafür gekündigt werden sollte [ULM 1312-1369].
Weil eine neue Art von Inspektion weniger zeitaufwändig und günstiger ist, muss der SB täglich mehr Kunden bearbeiten, um auf seinen Umsatz zu kommen. Die Herstellerziele (häufigere Kundenkontakte und weniger preisintensive Wartungen) sind für den SB weniger bedeutend als seine eigenen Ziele der mittelfristigen Umsatzzahlen (auch hier wird die Relevanz von subjektiver Plausibilität deutlich) [CAI 1414-1421].

Wirkungsbreite, -sicherheit und Reversibilität der Maßnahmen

Wirkungsbreite, -sicherheit und Reversibilität meint, dass Handlungen der Akteure teils nicht nur einen, sondern viele Effekte erzeugen (streuen), die Handelnden sich über diese aber oft nicht sicher sein können und manche Maßnahmen nicht rückgängig zu machen sind.
Wirkungsbreite besteht nicht nur **multifinal** im Sinne von: Eine Handlung erzeugt diverse Wirkungen, sondern auch **äquifinal**[2096] im Umkehrschluss: Verschiedene Handlungen führen zum selben Ziel, „viele Wege führen nach Rom"[2097]. Ob bei **Diagnosen** eine Ursache erfolgreich entdeckt wurde (**Wirkungssicherheit**), wissen Techniker oft erst, wenn sich bei Probefahrten der Messwertblock (MWB)-Wert verändert[2098]. Aufgeschlüsselte MWBs (wie ist gerade der Messwert des Bauteils, wie sollte er ideal sein, was wird hier wo gemessen) werden nicht immer vom Hersteller bereitgestellt, wür-

2089 MAR 3075-3080.
2090 ULM 555-557.
2091 OTT 1037-1051.
2092 Der Hersteller fordert z.B. vorselektierte TPI-Auswahl, präzises GFS-Diagnosevorgehen, 100% Dialogannahmeraten – all das wird oft von der Werkstatt abgelehnt.
2093 ULM 2001-2011, 2771-2822.
2094 MAR 1707-1710.
2095 ULM 637-647.
2096 Vgl. Oerter 1999 S. 5f.
2097 MAR 2344-2348.
2098 MAR 723-725, 3992-4002.

den diese Unsicherheit aber stark verringern[2099]. Oft kann man bei **Montagen** nach Ablenkungen weder erinnern, noch am Objekt sicher erkennen, ob man den Handlungsschritt schon erledigt hat oder nicht[2100]. Auch manche Montagedauer ist trotz Arbeitszeitenvorgabe des Herstellers schwer planbar, wenn Unsicherheit (Erfahrungsmangel) über die Wirkungen und das beste Vorgehen besteht[2101]. Auch für den Umgang mit **Kunden** besteht oft wenig Wirkungssicherheit (s. Bsp. Kundenbefragung). Doch trotz dieser Unsicherheit der Wirkung eigenen Handelns **muss gehandelt werden**. Darum werden teils **ballistische**[2102] Maßnahmen erdacht, Teile versuchsweise, sogar unbedacht und **ohne Reflexion** ausgetauscht, Einstellungen am Teil oder neue Umgangsformen mit Kunden probeweise erkundet[2103]. Fehlende Rückmeldungen (Feedbackschleifen) zum Erfolg oder Misserfolg des Handelns beeinflussen auch die **Lerngelegenheiten** negativ, da in der nächsten ähnlichen Situation immer noch nicht bewiesen ist, ob das Handeln sinnvoll war. Zukünftige Aufträge mit **Transferpotential** aus diesem Erlebnis kann der Handwerker darum nicht sicherer bewältigen. Der ungünstigste Fall ist die Verbindung mit unachtsamem, unreflektiertem Versuch-und-Irrtums Handeln (s. Kap. Arbeitsstrategien): Er macht weder die Erfahrung (nur das reflektierte Erlebnis führt zu Erfahrung) was ideal zu tun wäre, noch was er tatsächlich getan hat und ob das Ziel tatsächlich erreicht wurde[2104]. Dass derjenige, der meist nur Standards abarbeiten muss, bei der Arbeit per Gewohnheit wenig nachdenkt, steigert das Fehlerrisiko[2105].

Zur **Reversibilität**: Manche Veränderungen an Bauteilen lassen sich nicht rückgängig machen. Falsche Entscheidungen führen zu permanenten Veränderungen oder Beschädigungen. Arbeiten, bei denen Handwerker Teile „ein bisschen irreversibel" demontieren müssen, können darüber hinaus **emotional sehr belastend** sein.

Beispiele Wirkungsbreite, -sicherheit und Reversibilität:
Ein Kunde kauft einen Neuwagen mit der Extraausstattung Easy-Entry-Funktion (der Sitz fährt automatisch vor und zurück beim Einsteigen). Zusätzlich kauft er beim Autohaus einen neuen teuren Sitz. Bei Lieferung erkennt er, dass der neue Sitz zwar wie gewünscht sportliches Sitzen bietet, die Easy-Entry-Funktion aber nicht mehr möglich ist. Auch der Verkäufer hat nicht darauf hingewiesen. Ab dem Zeitpunkt findet der verärgerte Kunde rund 25 Beanstandungen, nur um so den Vertrag wandeln zu können [LOG 331-336].
Motorschrauben verspannt einzusetzen erzeugt als Nebenwirkung Vibration [MAR 523-529].
Wenn der Techniker beim Messen des Defekts den falschen Zeitpunkt erwischt (bei sporadischen Defekten),entscheidet/repariert er vorläufig falsch und bemerkt erst bei der Probefahrt seinen Fehler – auch wenn er sich über dieses Risiko vorab generell bewusst ist, muss er diese Totzeit (Wartezeit ohne Entscheidungspunkte) abwarten, bevor er die nächste Diagnoseschleife aufnimmt [MAR 3992-4002].
Wirkungssicherheit in Bezug auf Kunden: Wenn Kundenaussagen aus Zufriedenheitsumfragen (CSS) zu z.B. „wurde Ihnen der Auftrag vor Reparaturdurchführung erläutert?" negativ ausfallen, die SBs aber der Meinung sind, sie hätten gut erläutert, stellt sich Verwirrung ein. Weder macht die Umfrage transparent, was genau die Kunden gesagt haben oder wie sie diese Aussagen misst, noch weiß der Berater, was er besser machen könnte, was falsch war oder wie andere Autohäuser es als sog. ‚best practice' lösen. Als Notlösungen macht z.B. eine Sekretärin das Hol- und Bring-Service-Formular, das Kunden nutzen, wenn sie nicht persönlich vorbeikommen wollen, optisch ansprechender oder man fordert die Kunden schriftlich auf der Rechnung auf, bitte möglichst gut zu bewerten. Auch wird, statt das Messinstrument abzulehnen, vermutlich eher am Messinstrument festgehalten. Kritik erfolgt kaum (nur die höchste Ankreuzoption „äußerst zufrieden" wird als „so was sagt doch keiner" bemängelt). Manche Autohäuser nutzen allerdings auch die Gelegenheit bei schlechten CSS-Werten direkten Kundenkontakt aufzunehmen und sich Klarheit zu verschaffen oder sehen das Messinstrument als wenig valide an, da es ihrer Meinung nach zu wenig individuelle regionale Unterschiede berücksichtigt. Dennoch bleiben die Werte wirtschaftlich einflussreich und müssen gesteigert werden [CON 538-576, 577-584, CAI 1175-1186; CAI 877-886; ULM 3363-3403, OTT 1487-1487].
Ein Kunststoffritzel im Fensterheber kann bei Demontage wegrutschen und nicht wieder einsetzbar sein. Bei der Diagnose (was ist am Fensterheber defekt?) muss sich der Mechaniker darum sehr vorsichtig vorantasten. Er steckt im Dilemma nicht tiefer diagnostizieren zu können, wenn er Beschädigungen ausschließen will, aber ohne die eigentlich nötige Diagnose nicht sicher entscheiden zu können. Viele alte, schwergängige Teile können teils aus-, aber dann nicht wieder eingebaut werden [ULM 5411-5423, 5509-5532].

2099 ULM 4239-4264.
2100 MAR 1419-1421.
2101 MAR 4990-5002, ULM 1514-1515.
2102 Balistisches Verhalten (im Sinne eines Katapults) meint das Auslösen fast beliebiger Maßnahmen (im Bsp. hübschere Formulare) bei Verzicht auf Korrektur des Handelns nach Rückmeldungen zu diesen Maßnahmen. Eine Ignoranz sie zur Aufrechterhaltung einer Kompetenzillusion als Abwehrmechanismus führt (Vgl. Hofinger 2003 S. 7ff.; Schaub 2006).
2103 MAR 1347-1360.
2104 ULM 1031-1045.
2105 ULM 1009-1010.

Eigendynamik und Langzeiteffekte, Totzeiten, Zeitmangel und Stress

Eigendynamik meint, dass Situationen und Ereignisse im Setting sich auch ohne Handlungen des Handwerkers positiv oder negativ weiterentwickeln. Andere Akteure oder physikalische oder chemische Prozesse am Fahrzeug beeinflussen den Verlauf ohne sein Zutun. Langzeiteffekte meint, dass seine Handlungen teils nicht nur unmittelbare, sondern auch erst nach langen Zeitspannen eintretende Effekte haben. Will er diese erleben (um den Erfolg seines Handelns zu bewerten) muss er warten, bis dies eintritt (die sog. Totzeit). Zeitdruck und Stress meint, dass jede Entscheidung und Handlung im begrenzten Zeitbudget erfolgen muss und darum nicht wohlüberlegt und ideal abgewogen sein kann. Dies erzeugt je nach Individuum unterschiedlich erlebten und unterschiedlich als positiv oder negativ bewerteten Stress.

Beispiele Eigendynamik und Langzeiteffekte, Totzeiten, Zeitmangel und Stress:
Verkleckerte oder eindringende Substanzen erzeugen über die Zeit Korrosion oder Materialauflösung [ULM 467-492, LOG 211-216, 318-324].
Bauteile nutzen sich durch Gebrauch mit der Zeit ab, korrodieren, etc. [OTT 2843-2859].
Wenn bei der Wartung die schwergängige Tür nicht gefettet wird, ist sie bald defekt [ULM 637-647].
Totzeit: Ob man das Fahrzeug erfolgreich tiefer gelegt hat, sieht der Mechaniker erst nach 1000km, wenn sich die Teile gesetzt haben [OTT 756-761].
Nach dem Öl- und Zahnriemenwechsel rappelt der Motor einige Sekunden laut, bevor er wieder rund läuft. Dieses Rappeln ist normal, da sich das Öl erst verteilen muss – könnte aber auch auf falsch angeschlagene Ventile hinweisen. Genau weiß man es erst nach einigen Augenblicken [OTT 1234-1248].
Wenn der Mechaniker nicht bis 10.30 Ersatzteile bestellt, muss es bis zum nächstmöglichen Termin warten. Lieferzeiten können gar 4 Wochen betragen [MAR 1875-1888, ULM 2925-2949].
Zeitmangel und Stress: „Sobald man Geselle wird, steht man auf eigenen Füßen und muss Gas geben", berichtet ein Techniker [MAR 1526-1530].
Als SB-Kollegen erkranken, muss der SB statt enormen 20 unschaffbare 50 Durchgänge (hauptsächlich Wartungen) am Tag annehmen. Trotz seiner Freizeit zwischen den Arbeitstagen tritt keine ausreichende Erholung mehr ein und abends ist er „immer gargekocht" [CAI 438-414, CON 231-241].
Generell muss jeder „Fehlersucher", auch der ST, schnellstmöglich Fehler finden. „Man wird mit Fehlersuche überhäuft und hat den Kopf nicht mehr frei für die eigentliche konzentrierte Fehlersuch-Arbeit" (ein Dilemma zwischen algorithmischer Präzision und schneller Heuristik – s. entspr. Ergebnis-Kapitel) [MAR 266-329, 1465-1478, 1875-1888].
Als die Zeit zur Diagnose fehlt, weil 2 Aufträge zugleich zu tun sind, schätzt der Mechaniker (ein Meister) einfach, dass das Teil vermutlich defekt ist und tauscht es. Die Begründung für dieses „alternative Vorgehen" ist: es scheint ihm am wahrscheinlichsten (s. Ergebnis-Kap. Epidemiologie und Heuristiken) [ULM 1339-1356].
Manche Mechaniker unterhalten sich bei sehr leichten Aufträgen aus Langeweile und übersehen dabei wichtige Aspekte der Arbeitshandlung [MAR 1848-1852].

Zuerst zur **Eigendynamik**: Sie kann sowohl am konkreten Objekt bestehen als auch in Bezug auf das gesamte soziotechnische System. Vom Handwerker am konkreten Objekt Fahrzeug getätigte Änderungen tropfen, korrodieren, vibrieren, verändern sich durch Abnutzung der Teile bei der Fahrt, etc. Hier wird der Übergang zu **Langzeiteffekten** klar: erst nach Wartezeit durch erste Abnutzung oder „sich Setzen" der Teile bei der Fahrt weiß er, ob nach der Reparatur alles in Ordnung ist. Dies muss er bedenken und entsprechend weitsichtig handeln. Außerdem entwickeln sich das technische Feld (bzgl. Mechanik, Elektrik und Elektronik, Diagnose- und Reparaturverfahren) und das Feld Servicequalität generell fortwährend weiter. Methoden entwickeln sich, werden verworfen und neu erfunden. Handwerker und Serviceberater behalten nur schwer und unter ständigem Lernen einen Überblick. Das soziotechnische System, also die Zusammenschau von Akteuren und technischen Geräten, ist noch dynamischer. Kunden, Versicherungen, Computersysteme, die Bauteile diagnostizieren oder Computersysteme, die die Arbeitsqualität des Partners messen agieren ebenfalls ohne sein Zutun und oft auch ohne sein Wissen. Somit ist jeder Tag für Handwerker unvorhersehbar und (zumindest für Spezialisten) abwechslungsreich.

Nun zu den **Totzeiten**: Antworten des computervermittelt betreuenden TSC bzgl. Diagnosen müssen abgewartet werden, bevor der Handwerker weiterarbeiten kann (manchmal muss er aber aus subjektivem Zeitdruckempfinden dennoch weiterarbeiten, obwohl die Antwort aussteht)[2106]. Sofern möglich, werden vom Spezialisten mehrere Bühnen parallel genutzt, um die Wartezeit zu kompensieren (wenn es an einem Auto wegen Antwortverzug nicht weitergeht, wird solange am anderen gearbeitet – allerdings auch die Bühne blockiert)[2107]. Auch Algorithmen der Tester erzeugen

2106 MAR 3224-3233, ULM 4127-4179.
2107 ULM 1193-1206.

Wartezeiten. Sie könnten zwar unbemannt automatisiert (und vom Hersteller unbezahlt) ablaufen, doch sobald der Tester (planbar, aber zeitlich unvorhersehbar) abstürzen würde und reaktiviert werden müsste, würde man diesen Zeitpunkt zu spät bemerken. Dies bedeutet dann lange Wartezeiten[2108]. TPIs erscheinen erst nach Rückmeldung von Lösungsbedarf aus dem Feld und somit meist 1 Monat nachdem markteingeführte Fahrzeuge schon in den Werkstätten behandelt werden[2109].

Letztlich ein umfangreicherer Blick auf **Zeitmangel und Stress**: Hier trennt sich die **objektive** Bedingung des **Zeitmangels** gegen **subjektiven** Zeitdruck und **Stress** (analog LAZARUS[2110]). Zum **objektiven Teil**: Zeitmangel und Auftragsmenge ergibt sich durch Kundennachfrage und muss bis zu einer Obergrenze geleistet werden. Statt machbaren 15 durchschnittlichen Terminen pro Tag können es pro Team auch 25 sein, wobei Aufwand und Dauer der Aufträge stark heterogen und nur begrenzt absehbar oder per Planungssystem fassbar ist. Der SB schätzt die Dauer ab und „hat es im Gefühl", ob es leistbar ist. Wenn Personal erkrankt, verlagert sich die Belastung unplanbar auf Kollegen. Die Zeitvorgaben des Herstellers werden als oft nicht ausreichend angesehen (z.B. können schwerentfernbare Klebereste stark ausbremsen, so dass Zeiten nicht einzuhalten sind)[2111]. Viele, parallele und länger als geplant andauernde Aufträge erzeugen Zeitmangel. Auch Hilfsleistungen an Kollegen erzeugen dies, wobei der VST als Helfer (dies definiert seine Jobbeschreibung) besonders davon betroffen ist[2112]. Experten wie der VST gehen aber kompetent mit diesen objektiven Belastungen um. Sie wählen freiwillig bis zu 3 Parallelaufträge/Hilfestellungen, achten aber dennoch auf besonnenes, möglichst ruhiges Arbeiten und haben Erfolg[2113]. Auch Laufwege und Ausrüstungsverfügbarkeit – und sei es nur das Anstehen am Waschbecken – tragen zum Mangel bei[2114]. Der Arbeitsalltag bedeutet aber nicht nur Zeitmangel: Er schwankt zwischen Zeitdruck und **Zeitüberschuss**[2115]. Auch letzteres ist nicht ideal für konzentriertes Arbeiten (s. Theoriekapitel). Zeitstress kann auch „künstlich" erzeugt werden, wenn z.B. wegen falscher Planung ein Auftrag früher als nötig fertig werden soll oder wenn zwar Termine geplant, aber im WPS nicht gesetzt und daher vergessen werden[2116].

Nun zum **subjektiven Teil**: Zeitmangel hat offensichtliche Effekte auf Konzentration und awareness/Prozessbewusstsein der Akteure (s. unten). Diese werden auch empfunden: Ein WL formuliert: „Bis zum Mittag steigt oft das Chaos in der Werkstatt, gegen 15 Uhr stellen die Mechaniker fest, dass sie es doch wieder ganz gut hingekriegt haben"[2117]. Ein SB beschreibt seine Arbeit als „die tägliche Sportveranstaltung Service"[2118]. SBs bringen nicht nur Aufträge sondern durch eigene emotionale Aufgeladenheit auch manchem Handwerker Stress und Zeitdruck. Grundsätzlich wird Stress und Eile vom Autohaus-Management an SBs und dann an die Mechaniker weitergegeben[2119]. Pausen fallen zeitdruckbedingt üblicherweise aus, sobald ungeplante Kunden dazukommen[2120]. Dies verringert die Chance zur Reflexion (s. Kap. Reflexionsauslöser). Die Toleranz der Kunden bei Wartezeiten ist gering. Wenn ein Terminauftrag besteht, hat der Mechaniker „keinen Ausweg"[2121]. Der VST nennt die tägliche Arbeitsmenge eine „mittlere Katastrophe", die kaum zu bewältigen ist[2122].

2108 ULM 267-279, 3962-3979.
2109 ULM 4548-4548.
2110 Vgl. Lazarus 1987, 1991.
2111 MAR 814-823.
2112 MAR 2657-2673.
2113 MAR 3075-3080, 266-329.
2114 OTT 1276-1289, 1666-1726, MAR 39-41, 254-256.
2115 OTT 1361-1368, 1372-1372.
2116 MAR 1889-1893, 1944-1952.
2117 MAR 1992-1997.
2118 LOG 114-205.
2119 MAR 2827-2827, ULM 1465-1481.
2120 MAR 1780-1785, 1792-1801.
2121 MAR 1806-1810, 2031-2032.
2122 MAR 1802-1805.

Stress entsteht aber nicht nur durch subjektives Zeitdruckempfinden, sondern auch durch die **individuell** empfundene **Beanspruchung** durch die Tätigkeit: Zu leichte Aufträge erzeugen mentales Abschalten, zu schwere Aufträge erzeugen zu hohe mentale und emotionale Anspannung[2123]. Lieblingstätigkeiten werden teils damit begründet, dass sie hohe (aber leistbare) Konzentration erfordern. Ferner wird der Ausführende während dieser Handlung darum von der Zeiterfassung entbunden. Es ist allerdings von der jeweiligen **Expertise** (s. Kap.) abhängig, welche Tätigkeit wie empfunden wird. So empfindet anscheinend jeder Kfz-Handwerker die Tätigkeit als besonders motivierend, die seinem Kompetenzstand entspricht und dennoch fordert[2124]. Die mentale Beanspruchung ist also eine einflussreiche **motivationale Triebfeder**. Sie kann zum Handeln anspornen, davon abhalten und sehr emotionale Reaktionen auslösen. Während Montagen oder einfache Wartungen zwar körperlich anstrengen, den Handelnden aber nach Erledigung in eine entlastende „freie Verfassung" bringen, belasten komplexe Diagnosen jeden Handwerker geistig sehr, „quälen", erzeugen hohe Erschöpfung, Schlafwunsch aber auch Schlafprobleme („man kann nicht abschalten"), negative Emotionen, Anspannung und Aggression, sofern sie noch nicht am Abend beendet werden können (dies entspricht dem Konzept der psychischen Sättigung[2125]). Probleme werden gedanklich mit nach Hause genommen und dort weiter – auch zum Leidwesen der Familienmitglieder – durchdacht. Darum sind manche Experten auch bereit lange nach Dienstschluss zu arbeiten, um das Problem zu lösen und besser schlafen zu können. Zeitdruck kann Mechanikern, Spezialisten und SBs aber letztlich die Freude an einer gemochten Tätigkeit vollständig nehmen – „der große Feind ist das Zeitproblem" – und blockiert die Motivation zu Zusatzleistungen wie z.B. dem aktiven Verkaufen von Zubehör[2126].

Ferner fällt auf: Der **äußere Eindruck der „Mühelosigkeit" kann trügen**. Die Fachliteratur[2127] berichtet, dass Experten alles in ihrer Domäne leicht fällt und ohne Anstrengung gelingt. Doch der Experte selbst sagt, dies habe nur von außen oft den Anschein. Sogar ihm vertraute Kollegen haben diesen falschen Eindruck[2128]. Hier muss genau hingesehen werden: Sicherlich fallen Experten mittelschwere Probleme leichter als Fortgeschrittenen, doch sie wagen schwerere Probleme, die sie an ihre Grenzen bringen[2129].

Nun zur **Bedeutung** von Zeitmangel und -druck **für das Handeln**: In Phasen mit hohem Zeitmangel und hohem -druck, wie z.B. der Radwechselsaison im Herbst und Frühjahr (sogar der Azubi bearbeitet rund 15 Fahrzeuge pro Tag) kann der WL (obwohl er müsste) nicht jedes Rad, das Azubis wechseln, kontrollieren. Er muss Stichproben ziehen und vertrauen. Fehler durch Unaufmerksamkeiten passieren selten, dürften allerdings nie passieren, da sie lebensgefährlich sind. Doch gerade bei eilig ausgeführten und ausführbaren Routinen unter Stress ereignen sich leicht **Flüchtigkeitsfehler**[2130]. Außerdem ist bei Zeitmangel das **Abkürzen per Workaround** (s. entspr. Kapitel) reizvoll. Diese werden bei der **Montage**, aber auch bei der **Diagnose** genutzt. Das Abweichen von Vorgaben der WI-Medien (z.B. Abkürzungen der Reparaturschritte) ermöglicht Zeitersparnis von bis zu 1/3, wird allerdings vom Mechaniker selbst bei Misslingen verantwortet. Aufgrund des Leistungsdrucks, den Vorgesetzte, aber auch eigene Erwartungen an die Arbeit aufbauen, muss diese Abkürzung allerdings oft gewählt werden. Erst Fortgeschrittene entdecken Abkürzungen. „Man muss sich die eigenen Prozesse so optimieren, dass man sie schafft", formuliert ein Spezialist[2131] (s. Stichw. Heuristiken). Letztlich bestehen für den Umgang mit Eile auch **Institutionalisierungen**: Ein extra

2123 MAR 4962-6183, OTT 1276-1289, MAR 5827-5836.
2124 Dies entspricht Wygotskis Konzept; Vgl. Wygotski 1986.
2125 Vgl. Lewin 1951; Ulich 2005.
2126 MAR 1156-1162, ULM 1538-1541, CAI 1235-1241, 1257-1266.
2127 Vgl. z.B. Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 55.
2128 MAR 4536-4539, ULM 1046-1066.
2129 Yerkes & Dodson 1908; Zimbardo 1999 S. 368.
2130 OTT 1666-1726, MAR 1419-1421.
2131 MAR 478-512, 513-522.

Expressservice wird entwickelt[2132] und da Stressresistenz eine bekannte Größe und Anforderung ist, findet sie sich auch ausdrücklich bei der Stellenbeschreibung zum VST.

Routinen und Standards in komplexer Unordnung

Routinen und Standards in komplexer Unordnung meint, dass Hersteller bemüht sind, **Ablauf- und Aufbauorganisation** der Werkstatt durch Vorgabe von Prozessstandards zu **steuern** und Akteuren darin **routiniertes**, also fehlerfreies, schnelles, sparsames Handeln **ohne kreative Denkleistungen** zu ermöglichen.
Doch der bis hier schon nachvollzogene Blick auf die Settingfaktoren zeigt, dass das Feld **nicht** aus **wohlgeordneten Aufgaben** besteht – nur diese wären völlig standardisierbar – sondern aus **natürlicher, komplexer, kreativ-problemlösend zu bearbeitender Unordnung**. Das Einhalten von formellen Routinen und Standards ist also nur begrenzt möglich und sinnvoll. Die Entwicklung subjektiver, situativ passender Arbeitsmethoden – teilweise sogar als **bewusste zielführende Verstöße** gegen Standard (**Workarounds**, s. Ergebniskap.) – ist notwendig für erfolgreiches Arbeiten.

Wissensdomänen und Domänengrenzen

Wissensdomänen und Domänengrenzen meint, dass Handwerker nicht alle Kfz umfassendes Wissen, sondern zu bestimmten Fachgebieten (meist nach Baujahr und/oder Bauteilen geordnetes) Wissen haben. Daraus folgt, dass sie Vieles nicht wissen und im Arbeitsvollzug aneignen müssen, sobald sie auf einen unbekannten Auftrag treffen. Dieses „Spezialgebiet“[2133] können sie zum Wissensaustausch mit Kollegen nutzen – besonders, wenn in offiziellen Quellen keine Informationen zur Handlung zu finden sind – aber auch zum Statusgewinn zurückhalten. Die Elemente des Fahrzeugs und somit auch Datenstruktur der ELSA sind so komplex, dass Exploration erforderlich ist und Wissen erst entdeckt werden kann und muss. Dabei ist Wissen zur Montage deutlich leichter anzueignen als Diagnosewissen.

Beispiele Wissensdomänen und Domänengrenzen:
„Der Mechaniker ist heute leider nur noch ‚Teiletauscher‘“, da kompliziertes vom Techniker übernommen wird. Während man sich Mechanikwissen leicht anlesen kann, benötigt man als Fehlersuch-Spezialist und Techniker Jahre der Erfahrung und praktisches Erleben und Handeln [MAR 359-365, 2079-2094].
Mechaniker nutzen auch ihre Kollegen als „Datenbank“ konkurrent zur ELSA [ULM 2313-2326].

Pluralität, Konkurrenz und Ergänzung der Informationsquellen

Pluralität, Konkurrenz und Ergänzung der Informationsquellen meint, dass der Handwerker die vielfältigen und teils widersprüchlichen, teils ergänzenden Informationen und Anweisungen zu Bauteil oder Arbeitsprozess aus diversen Medien und von diversen Akteuren (Person oder Computer) erhält.
Manche Medien in diesem **Medienmix** gehen dabei mehr in die „**Tiefe**“ als andere und werden so als wertvoller erlebt. Auch der Handwerker selbst und seine **eigene Intuition oder Analyse** (s. Ergebniskapitel) geben ihm oder seinen Kollegen Informationen – die ebenfalls **konkurrent** zu **ELSA** oder zu den Analyseergebnissen des **Diagnosecomputers** sein können. In welcher **Reihenfolge** welche Informationsquelle angeeignet, welche **ausgelassen** wird und wie die Informationen bewertend abgeglichen werden ist erfolgsentscheidend – und schwankt sich je nach Person, Expertise zur Domäne und Zeitdruck (s. Ergebniskap.).

Beispiele Pluralität, Konkurrenz und Ergänzung der Informationsquellen:
Dass manche Infos nur im jeweiligen Medium stehen und aus keiner anderen Quelle erfahrbar wären, macht sie wertvoll: Zum Symptom „bei Fahrt fällt Gas weg“ zeigt nur das SSP die Ursache „Temperaturfühler der DSG-Mechatronik defekt“. Sie haben dafür angemessene Abstraktionsgrade/Tiefe [ULM 737-782].
Als ein Mechaniker unsicher bzgl. seiner Diagnose ist, wendet er sich an den Spezialisten [ULM 456-461].
Erst wenn ein Techniker gar nicht weiter weiß, fragt er Kollegen oder liest die TPI [MAR 4130-4137].

2132 MAR 595-607.
2133 ULM 2313-2326.

Menge der am Prozess Beteiligten und Multiperspektivität der subjektiven Sichtweisen

Menge der am Prozess Beteiligten und Multiperspektivität der subjektiven Sichtweisen meint, dass eine Vielzahl an Akteuren – die direkt oder medial vermittelt, sowie in vorgeordneten, nachgeordneten oder parallelen Prozessen angesiedelt sind – durch Handeln oder Unterlassen die Arbeit am Fahrzeug **bewusst-absichtsvoll** oder **unbemerkt-versehentlich** beeinflussen können und dies aufgrund je individueller **Blickwinkel** und **Interessen** auch tun. Während mache Beteiligten sofort erkennbar sind, sind mache unscheinbar im Hintergrund – aber nicht weniger einflussreich (das sog. **stumpfe Ende**[2134]). Sowohl Erfolge als auch **Fehler** (in Form von sozialen, emotionalen, kognitiven **Verzerrungen**) werden mit steigender Menge der Akteure sowohl wahrscheinlicher als auch schwerer vermeidbar[2135]. Akteure sind dabei nicht nur die **Personen** (mit den jeweiligen Berufsbezeichnungen/Jobpositionen, sondern auch dahinterstehende **Institutionen** als Interessengeber sowie **Computer** und **Medienportale** als Geber von Entscheidungen und Anweisungen (hinter denen wiederum Personen und Institutionen als Interessengeber stehen). Die komplexen Feldbedingungen wirken auf all diese ein.

Beispiele Beteiligte und Multiperspektivität:
Ein Mechaniker wechselt in das Tätigkeitsfeld des SBs. Nach wenigen Tagen erleben seine ehemaligen Kollegen und jetzt untergeordneten Mitarbeiter verärgert, dass er die Sicht des Mechanikers (tägliche Nöte und Zwänge) einfach nicht mehr einnimmt, „die Werkstattrealität vergisst" und nur noch aus SB-Sicht entscheidet [ULM 2181-2197].
Manche SBs sehen Kundenbedürfnisse sehr objektiv: Der Kunde möchte nur das, was er mir ausdrücklich gesagt hat. Dies ergänzt der SB um von ihm gefundene fällige Defekte am Fahrzeug. Aktives Verkaufen weiterer Leistungen oder Objekte (so wie es der Hersteller wünscht und anregt und mancher Kunde erwartet) ist aus dieser Sicht undenkbar [CON 390-401, 768-786]
Wenn Kunden wegen eines Unfalls kommen, betreuen sie oft Karosserie-SBs. Diese sind empathisch und fühlen sich in die emotional aufgewühlte Situation der Kunden ein: „bisschen Psychologie" [CON 144-163].

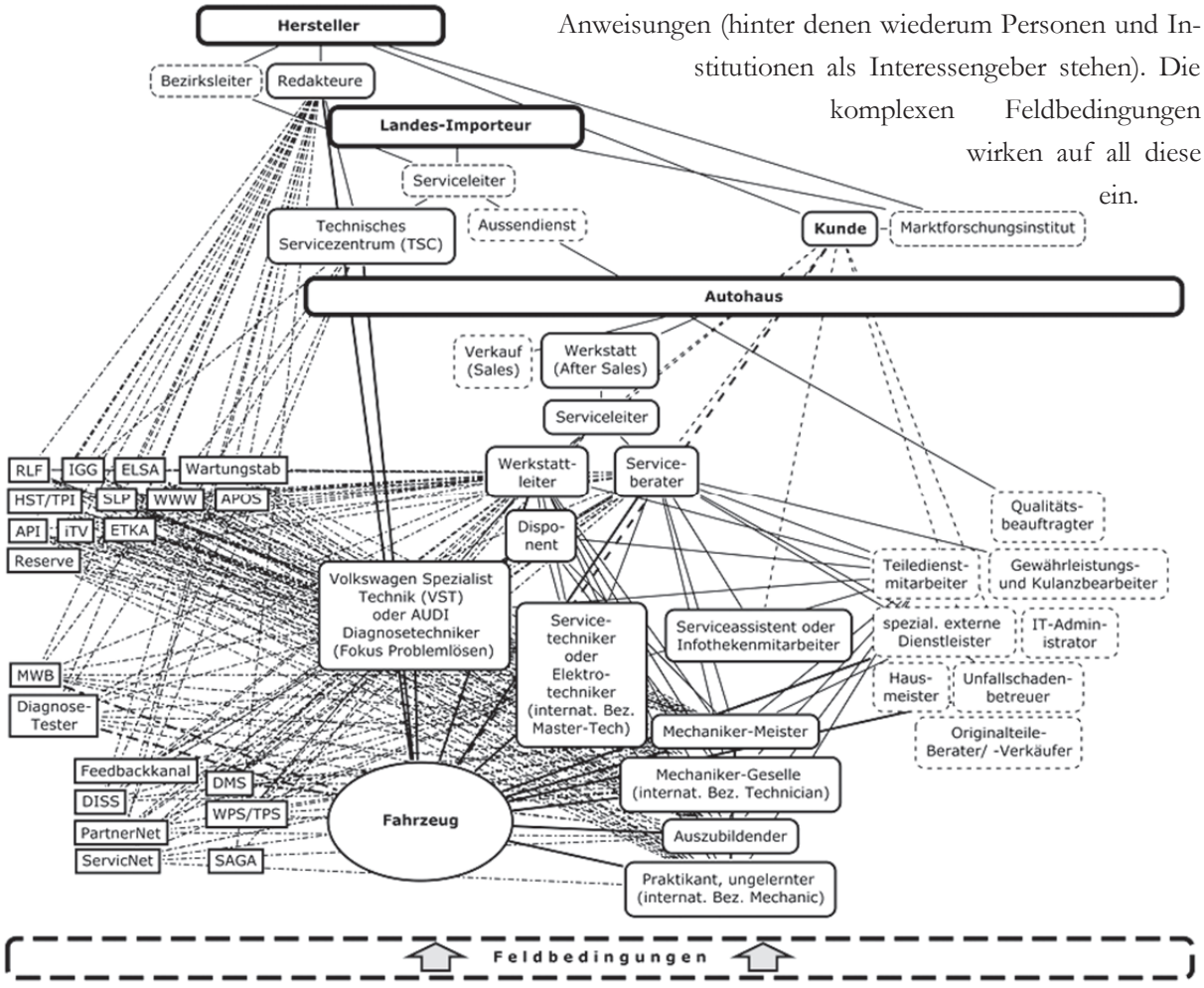

Abbildung 26: Menge der am Prozess beteiligten Akteure, Institutionen, Medien und Computersysteme.

2134 Vgl. Reason 1990; fortführend auch Hollnagel 2004; Hofinger 2008 S. 39ff.
2135 Vgl. z.B. Hofinger 2003 S. 10; Badke-Schaub, 2000, 2002a; Perrow 1984; Reason 1990; Funke 2003 S. 134f.; Dörner 2000.

Zusammengefasst bedeutet dies: Handwerker sind bedingt durch die Feldkomplexität nie sicher, was in der Situation gerade los ist, was ihre Ziele sein sollten und ob alle Ziele vereinbar sind. Sie wissen nur, dass viele Faktoren und Akteure mit divergenten Meinungen und Wünschen vor Ort und entfernt undurchsichtig zusammenwirken. Jeder Handgriff verändert Situation und Bauteil teilweise irreversibel – es ändert sich teils sogar von allein – aber eine gewisse Zeit lang (teils für sie nicht mehr feststellbar) ist unklar, ob die eingetretene die gewünschte Änderung ist und ob sich auch andere Faktoren dadurch ändern. Trotz dieser Unklarheiten müssen sie emotional und mental angespannt so schnell wie möglich fertig werden. Routinen leiten sie nur in den Phasen, in denen Routinen bestehen und/oder sinnvoll sind. Ihr Wissen ist auf einen Ausschnitt der Tätigkeit begrenzt, Vieles können sie noch nicht wissen, Informationsquellen ergänzen oder widersprechend sich.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Da das Feld wie gezeigt in allen Belangen als ‚komplexes Problem'[2136] zu charakterisieren ist und auch alle Fehlerpotentiale komplexer soziotechnischer Felder hat, können bestehende normative Gestaltungs-Modelle der **Verständlichkeitsforschung**, der **technischen Dokumentation/Redaktion** oder der **Mediendidaktik** (hier ist nur objektfokussierte Didaktik gemeint)[2137], die Leitlinien zur Medien-Gestaltung bieten, nicht einfach übernommen werden. Sie **passen nicht**, denn sie sind für die mediale Aufbereitung von Situationen gedacht, die einfaches Problemlösen und sogar nur simples Aufgabenlösen erfassen (s. Theoriekapitel zur Begriffsabgrenzung[2138]). Dort werden z.B. Gestaltungsprinzipien zum Zusammenbau von niederkomplexen Sackkarren, Bedienung von Telefonen oder die Nutzung von Bildern für das isolierte Lernen am Schreibtisch erforscht und angeleitet[2139]. Diese Prinzipien sind zwar weiterhin notwendig, hilfreich und sollten nicht verletzt werden, sind aber **nicht hinreichend**. Didaktische Modelle für komplexe Situationen werden benötigt. Die **Kapitel dieser Arbeit werden ein paar ergänzende Ansätze zusteuern**. Doch es gilt generell, mit diesen Situationsanforderungen bewusster umzugehen, indem **normative Arbeitsmodelle** der **komplexen Problemlöseforschung**, resp. der **natürlichen Entscheidungsfindungsforschung** (s. Theoriekap.) übertragen werden. So sollten als Ziel z.B. Redaktionen im Bewusstsein schreiben, dass ihre Information nicht auf ein isoliertes Individuum, sondern auf ein in ein spannungsvoll-dynamisches Gruppen-Technik-Gefüge gebettetes Subjekt mit multiplen Interessen trifft. Das oft noch immer implizit genutzte, überholt **technokratische** redaktionelle Modell „Sender-Empfänger"[2140], bzw. „Anweiser in Redaktion-Ausführer in Werkstatt" hat hier keine Geltung. Auch die oft redaktionell verwendeten „vier Seiten einer Nachricht"[2141] sind zwar hilfreich und notwendig für Schreibe technischer Redaktionen, aber eben nicht hinreichend. Breitere, kontextualisierte, aber zugleich auf das Feld Werkstatt gerichtete Theorien von Erkenntnis, Arbeit, Lernen, Kommunikation sind nötig und würden mehr didaktische Angemessenheit bieten. Diese sind aber noch zu finden. Die vorliegende Arbeit leistet nur einen kleinen Teil als Aufruf zum Umdenken.

Die Listen der Codings „komplexe Vernetztheit"; „Intransparente Faktoren"; „vage Situations-Hypothesen"; „Pluralität, Konkurrenz und Ergänzung der Informationsquellen"; „Zielpluralität, -klarheit und -konflikte"; „Wissensdomänen und Domänengrenzen"; „Wirkungsbreite, -sicherheit und Reversibilität der Maßnahmen"; „Eigendynamik, Langzeiteffekte, Totzeiten und Zeitdruck"; „Menge der am Prozess Beteiligten"; „Multiperspektivität, Perspektiv-Übernahme, Vielfalt und Flexibilität für Situations-Auslegung und Handlungs-Option"; „subjektive mentale Beanspruchung bei intuitivem Handeln"; „subjektive mentale Beanspruchung bei analytischem Handeln"; „kognitive Be-/Entlastung durch/bei Kooperation"; „Settingfaktoren, Routinen und Standards der Ablauf- und Aufbauorganisation"; „Einhalten von formellen Routinen und

2136 Vgl. z.B. Funke 2003.
2137 Vgl. Westendorp 2002; Bieger & Glock 1985; Kösler 1992; Alexander 2007; Niegemann et al. 2008; Weidenmann 1991; 1994a, 2001, 2002, 2002a; Schulz von Thun 1998, 1999, 1999a; Ballstaedt 1987, 1990, 1991, 1997, 2005; Langer et al. 1974; Groeben 1982; Göpferich 2006; Krings 1996; Juhl 2002; Baumert 2003; Schäflein-Armbruster 2004; Horn 1989.
2138 Vgl. z.B. Funke 2003.
2139 Vgl. ebd.
2140 Vgl. Shannon & Weaver 1949.
2141 Vgl. Schulz von Thun 1999; Watzlawick et al. 1969, Bühler 1934.

Standards“ und „Entwicklung subjektiver Arbeitsmethode, bewusste Verstöße gegen Standard, Workaround“ finden sich im Anhang.

Vielschichtige direkte und medial vermittelte Kollaboration

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2142]:

> *Objektbezogene Abgleichprozesse (über Bauteile) werden von Handwerker und SB teils als wichtiger erachtet als kollaborationsbezogene Abgleich-prozesse (über wer macht was mit wem wann und wozu). Darum driften mentale Modelle zur Kollaboration bei den Akteuren auseinander und provozieren Fehler, negative Emotionen, und Mythen. Geteilte mentale Modell, transaktives Wissen und wechselseitige Unterstützung wird so schwerer. Diese unsichere Ausgangslage wird durch Medieneinfluss auf die Kollaboration zusätzlich erschwert. Resilienteres IT-Design, dass Kollaborations-Fehler erkennt und Nutzern passende Veränderungsvorschläge und Lernchancen anbietet, würde sukzessive mehr Achtsamkeit für Fehlerrisiken erzeugen. Auch direkte Trainings zu Kollaboration und Kommunikation helfen.*

In der Werkstatt ergeben sich begründet durch die Arbeitsteilung am Kfz nach Baugruppe (Der Motor wird von anderen Mechanikern bearbeitet als die Karosserie), als auch durch die Arbeitsteilung entlang des Servicekernprozesses (Kunde, SB, Handwerker, Teiledienst, Gewährleister etc. sind beteiligt[2143]) natürlich täglich unzählige **kollaborationsbezogene**[2144] **Abgleichprozesse und auch Abgleichfehler**: „Wir müssten nur halb so viel arbeiten, wenn wir mehr miteinander reden würden“, meint ein Mechaniker. Die Mehrarbeit hervorrufenden Missverständnisse zwischen Kunden und Werkstatt und innerhalb des Werkstattpersonals könnten oft leicht vermieden werden. Doch während der Mechaniker sich mehr Kommunikation wünscht, hält es z.B. nicht jeder SB für sinnvoll und fordert vom Mechaniker „weniger zu reden und die Arbeit schnell zu erledigen“[2145]. Wie sehr Auffassungen von der Situation und Ziel (**mentale Modelle**[2146]) auseinanderdriften können und dass mangelhafte **kollaborationsbezogene Abgleichprozesse** (wer macht was mit wem wann und wozu) den Erfolg gefährden, wird also leicht unterschätzt. Fachdiskussion und **objektbezogene Abgleichprozesse** hingegen (die auch Fehlerpotential tragen) erfolgen nach Bedarf als akzeptierte Praxis (z.B. wie ist das Teil abzubauen). Die **Verteilungslogik** und -entscheidung der Tätigkeit zwischen Subjekten (s. auch Kap. Auftragstypologie) und Kontakt- und **Kooperationsnähe**, -gelegenheiten und -zeitpunkte zwischen Subjekten bedingen dabei maßgeblich die Chance zum Abgleich. Generell ist in großen Autohäusern mehr Rollendiversifikation und -spezialisierung, in kleineren mehr Personalunion der Rollen zu finden. Verschiedene Expertiselevel (s. Ergebniskap.) vom unerfahrenen Novizen, über Fortgeschrittene bis hin zu erfahrenen Experten arbeiten zusammen und auch gegenseitig voneinander abhängige Vorgesetzte und weisungsempfangende Mitarbeiter müssen sich abstimmen. Letztlich sind auch **externe Rollen** beteiligt (z.B. TSC bei Telediagnosen, Redaktionen im Feedbackprozess mir Handwerkern, beratende Coaches, Trainer in Workshops und natürlich der Kunde). Auch Mechaniker

Beispiele Kollaboration 1:
SBs nehmen Aussagen des Kunden zum Defekt manchmal nicht ernst, überhören sie, auch wenn sie mehrfach genannt werden: Ein Kunde erwähnt mehrfach, dass er ein Geräusch wie ein Kurzschluss gehört hat und dann sein Scheinwerfer nicht mehr funktionierte. Der SB versucht die Birne zu wechseln, doch aufgrund des (tatsächlich später vom WL festgestellten) Kurzschlusses nützt dies nichts, kostet aber Zeit [CAI 131-162, 211-218].
Eine Sitzgestängefeder ist abgebrochen und lässt sich nicht richten. Der Mechaniker bewertet aus technischer Sicht: Der Sitz ist immer noch funktionsfähig, nur eine Komfortfunktion fehlt nun. Der Kunde hat dem SB aber gesagt, dass das Teil instand gesetzt werden soll und er die Kosten gern trägt. Dass dieser Komfort dem Kunden wichtig ist, ist dem Mechaniker nicht plausibel (s. Kap. Plausibilität) [ULM 1946-1979]. Hier handelt es sich also um unvereinbare Plausibilitäten je nach Blickwinkel und verweist auf den Bedarf an mehr Kommunikation und Transparenzschaffung zwischen den Beteiligten bei der Kollaboration.

2142 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2143 CAI 830-836, MAR 1415-1418, 2018-2018, 2153-2155, ULM 374-406, MAR 65-66, 197-199
2144 Der Begriff Kollaboration wird hier dem Begriff der Interaktion oder Kooperation vorgezogen, da er in Abgrenzung zu den zwei anderen Begriffen sowohl den Bezug zur zielgerichteten Arbeit betont als auch als Konnotat das (nur im deutschen Sprachraum bestehende) Spannungsverhältnis bei der Zusammenarbeiten zwischen eigentlich konfligierenden Gruppen oder Institutionen hervorhebt.
2145 ULM 2662-2676.
2146 Vgl. Gentner & Stevens 1983; Johnson-Laird 1983; Norman 1988.

anderer Werkstätten (wenn z.B. ein Kunde die Werkstatt wechselt, weil das Auto dort nicht zufriedenstellend repariert werden kann oder frühere Reparaturen dort erfolgten und die Historie für aktuelles Vorgehen wichtig ist) sind Mitwirkende. Werkstattarbeit bedeutet darum stets auch Diskussion und Austausch – dieser kostet Zeit, sichert aber gemeinsame, resp. **geteilte mentale Modelle**[2147]. Auch positiv oder negativ aufgeladene **Emotionalität** durch und bei der Kollaboration ist alltäglich und beeinflusst diese. **Hilfe und Beratungshandeln** ist wichtig und nur dann machbar. **Transaktives Wissen**[2148] (wissen wen man zu welchem Thema fragen muss) ist angesichts begrenzter Wissensdomänen (siehe oben) ebenso erfolgsentscheidend. Zwar gibt es auch absichtliche **Abschottung mentaler Modelle** gegen Außeneinflüsse (nur ich weiß, wie es geht, die anderen haben doch keine Ahnung). Doch vorrangig besteht **Wertschätzung** des Nutzens des Austauschs. Auch die **Bildung u Weitergabe** von **Mythen** kann beobachtet werden. Scheinbar hilfreiche, aber absurde Abkürzungen für Arbeitsschritte oder vermeintliche Hintergründe für Entscheidungen des Herstellers werden Tête-à-Tête oder medial verbreitet – und sollten zumindest in Medienkanälen wie **Foren** vom Hersteller nicht unkommentiert bleiben (Stichwort **social media**).

Generell ist der **Medieneinfluss auf die Kollaboration der Akteure** eine erfolgskritische Einflussgröße. Ganz nach Dörings Ausarbeitungen[2149] erhöhen **fehlende Sinneskanäle** bei der computervermittelten Kommunikation die Chance auf wechselseitige Verständigung. **Kompensationsstrategien** dafür werden vereinzelt-individuell (aber leider nicht offiziell per Prozessstandard) gesucht. Die **Gruppeneffekte durch** absichtsvolle oder medienkanalbedingte **Anonymität** (wie z.B. o.g. Mythen oder Misstrauen gegen Hersteller/Importeur bei digitalen TSC-Dialogen oder beim Interpretieren vermeintlicher Einstellungen von Redakteuren anhand ihrer Leitfäden) kommen vor. **Enthemmtes Handeln** und **emotionale Extremwerte** sind vermutlich eher selten und **Aggression** eher unterschwellig, wobei Feedbacks oft drastisch formuliert werden.

Prosoziales Handeln und **Hilfeleistungen** zwischen z.B. TSC und Handwerker besteht selbstverständlich (dies ist die Kernidee des TSC), aber auch in **Foren** oder per **Telefonkette**[2150] findet es per **Bildung von Interessengruppen** statt und wird von Handwerkern teils als Laienwissen abgetan, teils geschätzt (wenn die richtigen Expertenbeiträge im richtigen Forum gefunden werden). Letztlich erfolgen vielfache **manipulative Veränderung soziotechnischer Wirklichkeit** durch IT, sobald technische Zustände nicht direkt einsehbar und von z.B. Testcomputern ausgelesen werden müssen. Aber auch die Handwerker können die Situation vor Ort dem Hersteller computervermittelt jederzeit anders darstellen als sie tatsächlich ist.

Beispiele Kollaboration 2:
Der VST ist begeistert, einen wertvollen Tipp im Forum zu finden: Wie man eine Bit-Adresse schnell und einfach von 0 auf 1 ändert und so Tagfahrlicht im Bordsteuergerät aktiviert, ist ohne Tipp nicht herauszufinden, weil 100 Bits wählbar wären [ULM 4412-4420].
Chinesische Kunde nutzen Foren, um Mängel-Symptome am Kfz zu suchen und dann Vertrags-Wandlung zu beantragen [LOG 610-612]
Emotional aufgeladene, enthemmte Stimmung in computervermittelter Kommunikation: „(...) ich habe mich auch wie so viele wiedermal beschwert das es für den A... ist.!"; „Die neue TPI ist ein Rückschritt! Wir haben es bereits im Feedback kuntgetan (sic!), dass wir das k.... finden"; „wer hat sich das gewünscht, wo muss der Stein hinfliegen?" [LOG 114-205]
Manche Werkstätten betreiben über den Computer gezielt Falschdokumentation für Gewährleistung und können bei defekten Bauteilen Garantierelevanz vortäuschen und ein intaktes Bauteil als defekt angeben. Der Hersteller weiß davon, kann den Betrug aber kaum nachweisen. Nach Meinung der Handwerker würde die Werkstatt weniger Kosten verursachen, wenn der Hersteller der Werkstatt mehr helfen würde. Weil der Hersteller der Werkstatt aber zu wenig hilft, rechnet diese „penetrant" von der Werkstatt selbst beschädigte Bauteile ungerechtfertigt auf Gewähr ab. Ficht man einen „bescheuerten Krieg" über Gewährleistung aus. Hier wird die Verbindung zwischen Kollaboration und Mediennutzung gut sichtbar: Aus der computervermittelten Kommunikation zwischen Hersteller und Werkstatt erwachsen gegenseitiges Misstrauen, Täuschungsversuche und -befürchtungen. Der Hersteller entwickelt ein Kontroll-Werkzeuge (z.B. DISS zur Garantieabwicklung) um statt auf Vertrauen auf Kontrolle zu setzen. Der Nutzer geht nun mit dem Zwangs-Werkzeug defensiv-verteidigend um. Die Frage: 'Wer hat angefangen, wer ist schuld' ist nicht sinnvoll, da Reziprozität besteht. Es entsteht ein Teufelskreis steigenden Missvertrauens. Ein Handwerker begründet eigenes betrügerisches Handeln aus dem Umstand dass auch er (so meint er) betrogen wird [ULM 3193–3226].

2147 Vgl. Badke-Schaub et al. 2007; Stout, Cannon-Bowers, Salas & Milanovich 1999; Cannon-Bowers, Salas & Converse 1993; Craik 1943; Mead 1934.
2148 Vgl. Oeslnitz & Busch 2008 S. 369; Busch 2008; Wegner 1987.
2149 Vgl. Döring 2001, 2003.
2150 LOG 636-639.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Auch hier kann die Situation als Grundbedingung des Feldes nicht verändert werden. Doch die Akteure können sich über Coaching, Training, etc., aber auch durch e-learning-Kanäle während der Arbeit (on the job[2151]) bewusster machen, dass Kollaboration fehleranfällig ist und so auf typische Stolpersteine des Abgleichs geteilter mentaler Modell fokussieren. Diese werden so abgesichert und ggf. sogar bei Bedarf durch **resilientere**[2152] Systemgestaltung (Fehlererholung stützend, im Prozess als IT-System widerstandsfähiger, elastischer sein) stützend bei der Erholung nach eingetretenen Kollaborations-Fehlern geführt. (Indem Systeme z.B. überwachen und erkennen, wenn bestimmte Akteure mehrfach Anfragen, Recherchen, Termindokumentationen, Informationsweitergaben, Fragen etc. nicht angemessen dokumentieren, können sie Akteure und/oder Vorgesetzte dazu aufrufen mehr darauf zu achten). Ein solches resilientes System ist z.B. der von BLANK und seinem Team entwickelte digitale Volkswagen AG Q-Check[2153].

(Die Listen der Codings „Verteilungslogik u -entscheidung der Tätigkeit zwischen Subjekten"; „Kontakt- und Kooperationsnähe, -gelegenheiten und -zeitpunkte zwischen Subjekten"; „Gemeinschaft-kooperationsbezogene Abgleichprozesse und -fehler"; „Fachdiskussion und objektbezogene Abgleichprozesse und -fehler"; „Hilfe und Beratungshandeln, transaktives Wissen"; „Abschottung (geteilter) ment. Modellle gegen Ausseneinflüsse"; „Wertschätzung Funktionalität des Austauschs und Dialogs zwischen Subjekten"; „Emotionalität durch/bei Kooperation und Kollaboration"; „Mythenbildung und -weitergabe"; „Fehlende Sinneskanäle und Kompensationsstrategien dafür"; „Gruppeneffekte durch absichtsvolle oder kanalbedingte Anonymität", „Enthemmtes Handeln, emotionale Extremwerte, Aggression"; „Prosoziales Handeln, Hilfeleistungen oder Diskriminierung"; „manipulative Veränderung soziotechnischer Wirklichkeit durch IT" und „Bildung von Interessengruppen" finden sich im Anhang.)

Starke gruppendynamische Einflüsse

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2154]:

> *Die soziodynamischen Faktoren Macht, Status, Normen, Rollen, Kohäsion, Abgrenzung, Vertrauen, Akzeptanz, Teilhabe-Legitimation und Mentorenschaft sind im Arbeitsalltag unumgängliche Aushandlungsaufgaben. Nur erfolgreiche Klärung dieser bildet die Basis guter Kollaboration.*
> *Auch mit/von Computern und Medien muss dies parasozial geleistet werden – wird es aber zumeist nicht. Vor Allem Mentoren sind didaktisch noch ungenutzte Chancen.*

Gruppendynamische Einflüsse meint, dass Handwerker und auch Maschinen-Akteure (Computer) jenseits rationaler Aufträge untereinander Sozialbeziehungen aushandeln müssen, um miteinander arbeiten zu können.

Die Handwerker haben also nicht nur bezogen auf den Auftrag und ihr Handwerks-Fach Bedürfnisse (Bedürfnisse nach Information und Orientierung), sondern auch – dies wird bei der Mediengestaltung leicht übersehen, ist aber eine einflussreiche Größe – an die **Gemeinschaft gerichtete Bedürfnisse**. **Macht**[2155] und **Status**[2156] werden fortlaufend zwischen den Akteuren verhandelt (z.B. Streit um Wissen und das Recht-haben zwischen zwei Spezialisten oder Aufstreben des Azubis nach besseren Aufträgen). Arbeitszeit und Konzentration wird darum nicht nur zur Auftragserledigung, sondern auch dafür eingesetzt. In jeder Werkstatt herrschen teils laufend ausgehandelte, teils etabliert-überlieferte **Normen**, die Denken und Handeln der Mitglieder der **Gemeinschaft(en)** kanonisiert (was darf man, was nicht, wie verhält man sich hier). Da es nicht nur die eine Gemeinschaft, sondern viele Gemeinschaften gibt (z.B. einzelne Werkstatt-Teams oder die Abgrenzung Handwerker gegen Management), überschneiden und konfligieren Normen

2151 Vgl. Dybowski 1999 S. 42; Dehnbostel 2001; Dohmen 2001.
2152 Vgl. Hollnagel et al. 2006; Weick & Sutcilffe 2007 S. 69.
2153 Vgl. Volkswagen AG & Blank 2012.
2154 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2155 Macht als Durchsetzungsmöglichkeit eigener Interessen auch gegen Widerstreben; Vgl. Weber 1964 S. 16.
2156 Status als Ansehen für besondere Kompetenzen oder Stellungen, eigene Definition.

gelegentlich und behindern die Arbeit. Zusammenhalt (**Kohäsion**) und **Identifikation** mit der eigenen Gemeinschaft, aber auch **Kritik** an und **Abgrenzung** von anderen Gemeinschaften oder innerhalb der eigenen Gruppe nehmen darum täglich Zeit in Anspruch – und könnten als elementare soziodynamische Akte nicht nicht erfolgen. In diesen Gemeinschaften werden darüber hinaus fortwährend **Rollen** ausgehandelt. Darin werden nicht nur Macht und Status festgelegt, sondern vor Allem, welche typischen Einstellungen und Handlungsweisen von dem jeweiligen Rollenträger zu erwarten sind (z.B. wie handelt ein guter VST?). Passen z.B. **Medienangebote** nicht zu Rollenerwartungen, entsteht Irritation oder gar **Widerstand**. Ebenso wie zwischen den Akteuren **Vertrauen, Akzeptanz** und **Teilhabe-Legitimation** verhandelt wird (kann ich dem neuen Kollegen den Diagnose-Ratschlag glauben, finde ich sein Vorgehen in Ordnung, darf er so mit uns zusammen sein?), tragen die Handwerker ähnliche Fragen an Medien und **parasozial an Computer** heran und prüfen die Beziehung zueinander (s. Ergebniskapitel). Auch zu den – didaktisch bisher kaum berücksichtigen – **Mentoren** im Feld (alterfahrene, etablierte Mitglieder der Gemeinschaft wie Spezialist oder WL), die neue Mitglieder (z.B. angehende Techniker) **peripher**[2157] einführen, stehen **Computer**/Medien parasozial in **Konkurrenz**, wenn die Computer die jungen Handwerker an-Lehrers-statt **tutoriell** in neue Wissensdomänen einführen wollen.

Beispiele Gruppendynamik:
Ein neuer Azubi will dem jungen Meister erklären, wie er ein Werkzeug zu bedienen hat. Dieser wird wütend, plant zusammen mit dem VST Strafen und meint: „Neue Azubis müssen halt noch lernen im richtigen Moment zu schweigen“ [ULM 4976-4984].
Ein neuer Azubi darf nur Handlangertätigkeiten ausführen [OTT 1907 - 1919].
Das Jobprofil eines VST beschreibt mehr soziale Anforderungen als fachliche [MAR 266-329].
Ein normaler Mechaniker darf „besserer“ Tätigkeiten ausführen als ein Inspektions-Mechaniker[MAR 2283-2287].
Der VST nutzt seinen Status und seine vertrauensvolle Beziehung zu den Handwerker (als Mentor) um ihnen ohne Zwang und Widerstand ihre Fehler zu erklären. Dies findet Akzeptanz [MAR 873-893].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Kurz: **Gruppendynamik** besteht zu jeder Zeit, nimmt Ressourcen in Anspruch, aber **leistet** wichtige, grundsätzliche **Abstimmungen** für das oben erläuterte kollaborative Miteinander, welches auch Lehr-Lern-Prozesse umfasst. Besonders das **Mentoren-Mentee-Verhältnis** bietet noch kaum systematisch aufgegriffene mediale Gestaltungs-/Lernchancen (z.B. Mentoren über hilfreiche und akzeptanzsteigernde Kommentare in den Medien einbeziehen).

(Die Listen der Codings „An Gemeinschaft gerichtete Bedürfnisse“; „Macht und Status“; „Normen (Kanonisierung des Denkens und Handelns)“; „Rollen“; „Kohäsion/Identifikation und Kritik/Abgrenzung (inter/intra Gruppe)“; „Vertrauen, Akzeptanz und Teilhabe-Legitimation zwischen den Subjekten“ und „Mentoren und periphere Gemeinschafts-Einführung oder -bildung“ finden sich im Anhang.)

2157 Neue Mitglieder werden schrittweise über das Ausüben einfacher nützlicher Aufträge in die psychosoziale Arbeitskultur eingeführt, erlangen damit ansteigend mehr Gemeinschafts-Teilhabe und wichtigere Aufträge; Vgl. Lave & Wenger 1991; s. auch Theoriekapitel.

3.2.3 Arbeitsstrategien der Handwerker

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2158]:

> *Aus den fünf verschiedenen Arbeitsstrategien Vollroutine, intuitiv-heuristische, teilanalytische, vollanalytische Strategie und Versuch und Irrtum wird vom Subjekt mehr oder weniger bewusst eine gewählt und für den Auftrag verfolgt. Die Strategien unterscheiden sich in Denklogik, Medienkontaktchancen, Effektivität und Effizienz und erweitern Kleins Modell.*
> *Darum erfordert jede Strategie andere didaktische Interventionen.*

Während das vorherige Kapitel Bedingungsaspekte erläutert, beginnt ab hier die subjektive Dimension und der verstehende Nachvollzug der Sichtweisen und Logiken der Akteure, denn Strategien des Wahrnehmens, Denkens und Entscheidens begründen Fehler und Erfolge des Arbeitshandelns und Lernens.
Im Feld treten fünf Strategien der Kfz-Handwerker und Serviceberater auf (Die induktive Erweiterung von drei auf 5 Strategien findet sich im Strategie-Abschlusskapitel). Die Strategien sind nach ansteigendem Aufwand/Schnelligkeit (Effizienz) und ansteigender Erfolgssicherheit (Effektivität) gestuft. Sie finden sich in den Handlungsfeldern **Diagnose** (eher Techniker und Spezialistendomänen), **Montage** (eher Mechanikerdomänen) und bei **organisatorischen** Arbeiten (eher Serviceberater und Mechanikerdomänen). Die Strategien vermengen sich im Realfall meist mehrfach in unterschiedlicher Kombination, werden hier aber zwecks analytischer Klarheit getrennt. Alle fünf Varianten sind so noch nie für das Feld rekonstruiert worden und bieten neue didaktische Ansatzpunkte. Vor allem das intuitv-heuristische Arbeiten steht als neu zu begreifender Modus Operandi im Fokus.

Vollroutine beim Aufgabenlösen

Der Handwerker hat das „**Wissen**“[2159]. Er hat durch „Übung“[2160] **vollständige, auswendige algorithmische Kenntnis** der IST/SOLL-Zustände und der Handlungsschritte. Somit ist keine intuitive oder analytische Denkleistung nötig, sondern rein reproduktive Erinnerung und direktes Umsetzen erfolgt. Daher nutzt Vollroutine auch keine empirische Prüfung der Diagnose vor der Umsetzung der Montage, da davon ausgegangen wird, dass kein Zweifel an der Korrektheit der IST/SOLL-Zustände besteht. Ferner ist Vollroutine nicht als Heuristik einzustufen, da es weder Abkürzungen sind noch etwas auf ähnliche Reparaturen übertragen wird. Dies ist nur bei eindeutigen, im Umfang auswendig leistbaren Montage-Aufgaben in der Werkstatt zu finden – und bildet somit eine Ausnahme für z.B. Handgriffe bei der Inspektion (selbst die Inspektion hat Diagnoseanteile, die nicht nur auf Wissen fußen können). Ansonsten existiert dies eher in industrieller Fertigung oder Produktionsstraßen. Für komplexe Probleme ist es qua Definition nicht erfolgreich nutzbar (das Wissen um IST und SOLL ist beim Problemlösen unvollständig und muss asymptotisch erschlossen werden). Für Meiden bedeutet dies meist: „Was man auswendig weiß, muss man nicht nachlesen“[2161]. Doch anders verhält es sich bei Werten (für z.B. Drehmomente). Diese werden, falls sie wegen ihres Umfangs schlecht erinnerbar sind – oder sofern dem Mechaniker bewusst ist, dass sie gelegentlich wechseln – bereitwillig über WI-Medien nachgelesen[2162].

(Die Liste der Codings „„Verhältnis und Notwendigkeit von Wissen, Schlußfolgern und Regelkonformität“ findet sich im Anhang).

2158 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2159 ULM 4820-4824.
2160 MAR 3426-328, 3429-3434.
2161 ULM 4820-4824.
2162 MAR 3429-3434, 3575-3583.

Intuitiv-heuristische Handlungsideen beim komplexen Problemlösen

Der Handwerker nutzt Bei stark routinierten Tätigkeiten vorab selbst entwickelte Abkürzung, sog. „**Schnellschüsse**“[2163] entsprechend KLEINS RPD-Modell[2164] oder Rasmussens regebasierten Handeln[2165]. Nur die **erstbeste Idee** wird durch mentale Simulation (s. Kap.) geprüft und bei ausbleibenden Reflexionsauslösern (s. Kap.) ohne Prüfung am Objekt durchgesetzt. Es erfolgt keine bewusste Reflexion („man denkt nicht mehr nach, sondern macht“[2166]). Nur wenn auslöser erfolgen, wird die nächst naheliegende Idee simuliert. Dieser Zyklus erfolgt, bis Irritationen ausbleiben. Dies findet sich sowohl bei Montage, als auch bei Diagnosen. Auch bei der Computernutzung wird das erstbeste als ausreichend empfunden (muddling through; satisficing[2167]) und genutzt. Bei der Intuition unterbleibt also empirisches Prüfen der Annahmen und wird durch schnelle mentale Simulation/ Prüfung ersetzt. Der Handelnde kann und will also nicht mit objektiver Gewissheit Aussagen über die Zustände treffen, sondern vertraut seinen subjektiven mentalen Modellen und baut sein Handeln darauf auf. Das geschlossene Vorgehen ist zwar schnell, aber riskant, da es fast unerreichbar für ungeahnte oder übersehbare Gegenindizien und Gegenhorizonte bleibt. Ein „stures Verrennen“ in die erstbeste Idee kann passieren und ist oft durch unreflektierte Argumentation begründet – „das habe ich schon immer so gemacht“[2168]. Wie bei jeder der Strategien kann erst post mortem – nach Real-Umsetzung am Objekt – der Erfolg überprüft werden. Während eine falsche Diagnose den Fehler verursacht, wird er nach der Montage am scharfen Ende[2169] erkennbar. Dieserart Vorgehen ist allerdings anscheinend häufig erfolgreich und durch Zeitnot und intransparente Objekte oder Situationen (Bedingtheit) notwendig. Ferner erleben Handwerker – und lernen so – dass die erstbeste Idee oft korrekt ist und man auf dieses sofortige intuitive Erkennen (scheinbar) vertrauen kann[2170].

Beispiele intuitiv-heuristische Handlungsideen:
Viele Mechaniker und sogar schon Azubis verlassen sich als „Garantie“ auf die erste Idee und verzichten auf eine Bilanzierung weiterer Ideen „Wenn beim Gas geben der Diesel pfeift, ist garantiert etwas im Ansaugbereich oder vor dem Turbolader defekt“. [OTT 288-349, 451-472].
Wenn ein Mechaniker die in der GFS gezeigte Fehlermeldung zum Symptom kennt und schon oft erlebt hat, verlässt er sich darauf, dass es der richtige Defekt unter den möglichen Defekten ist. Meist hat er damit Erfolg, meint er. Er verfolgt diese Spur bei der Prüfung zuerst. Bilanzierung (welche weiteren Spuren gibt es) erfolgt nicht. Weitere Spuren werden erst verfolgt, falls diese Spur nicht zum Ziel führt [OTT 2164-2171, OTT 2779-2786].
Als der SB bei der Diagnoseannahme bemerkt, dass die Scheibenwischanlage nicht funktioniert, schließt er sofort und falsch, dass sie eingefroren sein muss, weil es draußen friert. Die Kundin korrigiert, dass nur niemand sich die Mühe gemacht hat sie aufzufüllen, da es ein Firmenwagen ist [CAI 285-291]. Nun schließt das eine das andere zwar nicht aus(auch wenn sie leer ist kann sie zufrieren), doch es zeigt das Vertrauen in die erste Idee.
Ein Fremdmarken-Radio funktioniert nicht. Der Azubi im vierten Lehrjahr ist mit der Diagnose betraut und vermutet, dass es daran liegt, dass der Kunden den Umbau selbst geleistet hat und den nötigen CAN-Bus-Adapter nicht genutzt hat. Als Grund dafür vermutet er, dass der Adapter teuer ist und man diesen deswegen weglässt. So konstruiert er sich seine schlüssige Geschichte. Dies klingt erst logisch – ist aber völlig ohne Beweis und erfahrungsbasiert erdacht. Indizien dafür bestehen nur insofern dass der Tester eine Fehlermeldung zum Infotainment ausgibt, die eigene Erklärung reicht ihm als Diagnoseimpuls aus [OTT 2116-2143].
Ein Mechaniker entwickelt ausgehend von einem Symptom aus der Fehlerauslesung des Diagnosetesters sofort eine Idee, indem er die schlechten Wetterbedingungen (situativer Kontextbezug) mit einem Wassereindringen an den Ort des gemessenen Sensors mental verbindet, diese Idee überprüft und dann bestätigen kann. Andere Ideen bleiben aus [OTT 2787-2820].
Am Ende einer langen Diagnose erkennt ein Techniker, dass sein „erster Gedanke“, sein intuitiver Einfall, ihm die richtige Spur gab und er richtig lag, diesen zu verfolgen [OTT3315-3349] (Fall der vertauschten Motorchecklampe).
Bei der ELSA-Suchfunktion werden oft nur die ersten gefundenen Treffer genutzt, weitere ignoriert oder schlicht übersehen, dass weitere existieren. So verpassen sie stets die Fundstellen der RLF[OTT 2580-2589].

Die differenzierte Erläuterung der intuitiv-heuristischen Handlung ist umfangreicher als die Erläuterung der anderen Strategien und erfolgt daher im Kapitel Denkmechanik intuitiv-heuristischem Handelns.

2163 MAR 4454-4556, ULM 374-406.
2164 Recognition primed decisionmaking. Wiedererkennungsbasierte Entscheidungsfindung.
2165 Vgl. Rasmussen 1983.
2166 MAR 1422-1427.
2167 Vgl. Lindblom 1956, Simon 1990.
2168 MAR 742-766; 839-853, 3684-3700.
2169 Vgl. Reason 1990.
2170 OTT 1736-1756.

Die 6 Listen der Codings „satisficing/muddling/Improvisieren (Reduktion von Komplexität)", „Vertrauen in intuitives Vorgehen", „Verteilungsverhältnis investierter Zeit bei Situations-Erfassung., Planung, Handlung, Evaluation (intuitiv)", „Schnelligkeit und Eile; Dringlichkeit und Priorisierung", „Emotionalität, Gefühl, Wahrnehmungs-Sinne bei intuitivem Handeln", „Planung und Entscheidung nur durch mentale Simulation der erstbesten Idee" finden sich im Anhang).

Teilanalytische Handlungsideen beim komplexen Problemlösen

Der Handwerker setzt sog. „**Schnelldiagnosen**"[2171] ein. Alle heuristischen Ideen werden aus diversen Quellen (eigene Ideen, Medien, Kollegen) in einem **Ideenpool** gesammelt[2172], durch mentale Simulation (s. Kap.) auf Plausibilität[2173] geprüft oder durch abwägung bilanziert und priorisiert. Mengenabwägung meint: welche Ursachen (bei der Diagnose), bzw. welches Vorgehen (bei Montage oder organisatorischem Handeln) werden am meisten in den genutzten Quellen genannt (wie oft rät man mir zu welcher Option)[2174].

Dabei werden zwischen den Informationsquellen „Parallelen gezogen" und z.B. Tester und TPIs in Bezug gesetzt (Die damalige TPI-Filterung (und somit Vorenthaltung) wurde darum stark kritisiert[2175]. Bei Diagnosen wird nun nach absteigender Priorität am Fahrzeug empirisch überprüft, bis die Ursache gefunden wird. Montagen und organisationales Handeln wird (sofern überhaupt bilanziert wird) oft direkt ohne Prüfung umgesetzt. Das Besondere des Teilanalytischen ist also nicht die Prüfung (das ist der Unterschied zwischen Diagnose und Montage) sondern die erfahrungsbasierte **Bilanzierung der Optionen** (Plausibilität und Menge), die teilweise aus Erfahrung, teilweise aus personalen oder medialen Quellen stammen. Folge ist eine höhere Zahl von Ursachenhypothesen oder Vorgehens-Varianten. Eine möglichst große Menge an Einflussfaktoren und somit Lösungsvarianten für die Diagnose zu kennen (statt die erste Idee zu wählen) kann erfolgsentscheidend sein.

Beispiele teilanalytisch-intuitiver Handlungsideen 1:
„Aus der Routine heraus", so wie es Jeder tun würde, werden basierend auf mehreren heuristischen Ideen (s. Kap./Stichw. Heuristik) ohne umfassende Diagnose mehrere Teile am Motor getauscht, weil die Öldruckwarnlampe leuchtet, der Öldruck niedrig ist und das Ölsieb verstopft. Letztlich wird ermangelst Lösung der ganze Motor getauscht, obwohl der Spezialist davon als nicht nötig abrät. So wird seiner Meinung nach aus Zeitdruck „unehrlich" und inkorrekt gearbeitet und „umhergeeiert", statt eine ordentliche analytische Prüfung vorzunehmen. Diese Arbeitsweise ist zwar, so der Spezialist, manchmal wegen des Zeitdrucks unvermeidbar, „rächt sich aber irgendwann", denn der Versicherungsdienst erkennt diesmal die Diagnose nicht an und startet eine Überprüfung. Der Spezialist fordert, dass man jede Abkürzung stets gut begründen können sollte [MAR 4454-4556].
Vordergründige Ursachen verdecken weitere Ursachen: Als eine defekte Lagerschale erkannt wird, hält man den Tausch dieser für die Lösung. Doch der Spezialist erkennt, dass diese zwar defekt, die finale Ursache für die Symptome allerdings noch an anderen Stellen zu suchen ist [MAR 4454-4556].
Ein Handwerker entscheidet sich für eine schnelle, selbsterdachte (mental simulierte) Abkürzung entgegen RLF, die viele Hindernisse hat, denn das längere, aber einfachere Vorgehen des RLF würde nicht bezahlt werden [MAR 5049-5067, 5451-5464].
Sogar offiziell qualifizierte Montage-Spezialisten (Fachleute für komplexe EOS-Schiebedächer) wägen RLF-Angaben gegen eigene Ideen ab und entscheiden sich für die eigenen Montagepfade, da sie ausreichend viel „Fingerspitzengefühl" und Erfahrung haben, dies tun zu können. Im Übrigen befürchten viele Kfz-Handwerker bei diesen Aussagen Hersteller-Sanktionen [LOG 46-57].

Dies ist aber **nur eine Teilmenge** der existierenden Optionen, eine erfahrungsbasierte und somit **erfahrungsbegrenzte** Sammlung subjektiv plausibler Ziele.

Das Vorgehen ist anscheinend eher bei Diagnosen als bei Montagen und Organisationshandeln zu finden.

Dies zeigt den Kontrast zum automatisch-intuitiven Vorgehen und die Bedeutung von Gegenhorizonten und selbst erzeugte Reflexionsauslösern (s. Kap. Reflexionsauslöser), aber auch den Kontrast zur bedachten Vollanalyse. Teilanalyse ist eine **hybride Zwischenstufe**. Teilanalyse ist allerdings nur sinnvoll möglich,

2171 MAR 608-680.
2172 ULM 2313-2326, OTT 1628-1630, MAR 4293-4305.
2173 Klein 1999 S. 27; OTT 3074-3562, MAR 6094-6101.
2174 ULM 295-312.
2175 LOG 420-420.

sofern Erfahrung zu zumindest ähnlichen Aufträgen besteht (etwas in der Art schon 3-5 mal gemacht wurde)[2176].

Hier wird nun schon deutlich, wie die **Chance zum Medienkontakt** ansteigt. Intuition hat (ohne Anomalie oder Scheitern) keine Chance auf Medien zu stoßen, in die Teilanalyse fließen Medien zumindest als Teilmenge ein (s. Kap. Reflexionsauslöser und Medienkontakthürden zur tieferen Erläuterung).

Diese Analyse ist zwar weniger abgeschlossen und darum empfänglicher für personale oder mediale Gegenindizien und -horizonte als das intuitive Vorgehen, es besteht aber dennoch die Gefahr durch vordergründige, in das erwartete Muster passende Ursachen dahinterliegende weitere Ursachen zu übersehen. Auch fallen dem Handwerker manche Lösungsideen nicht oder zu spät ein oder er hat keine Erfahrung oder Quelle dazu und er übersieht so Lösungen rechtzeitig oder gänzlich[2177]. Dies zeigt zum einen die nötige offene Denkleistung entgegen spontan-intuitiver Einfälle und zum anderen auch die Bedeutung von **Bezugsdistanzen**. Vermutlich leitet die räumliche Nähe und funktionale Interaktion der Bauteile die Diagnosevermutung und Assoziation. Je näher, desto eher wird darauf getippt, je ferner, desto leichter sind Zusammenhang und Defektverursacher zu übersehen (Es besteht starke funktional-strukturelle Ähnlichkeit zwischen der Transferdistanz der Analogie (s. Kap./Stichw.) und der Bezugsdistanz.).

Beispiele teilanalytisch-intuitiver Handlungsideen 2:
Das TSC kann bei komplexen und seltenen Fällen auch dem Spezialisten oft mehr Faktoren nennen als ihm bekannt sind und so seine Suche ausweiten. Diese werden mental nachvollzogen und möglichst empirisch eingekreist [ULM 3661-3683].
Der Spezialist erinnert spontan 4 Ursachen für Batterie-Entladung: „Es kann daran liegen, dass ‚wenn das Navigationsgerät MF2 hat, es Strom abzieht, wenn Kessy Keyless-Entry Türsteuergerät besteht, es Strom abzieht, das Lenksäulenelektronik-Steuergerät Strom abzieht, oder das Radio einfach nicht automatisch abschaltet" [ULM 4508-4535].
Die meisten Techniker wissen, dass sie beim Fehlerkode „unplausibles Signal Lambdasonde" nicht unkritisch auf die Sonde schließen, sondern „noch son bischen weiter überlegen" sollten. So könnten sie entdecken, dass oft der Luftmassenmesser als relevanter, aber weiter entfernt liegender Einflussfaktor der Verursacher ist [MAR 1543-1563].

Riskant und **fehlerwahrscheinlich** ist der Verlass auf eine subjektiv begrenzte Menge an Ideen – und entsprechend noch riskanter beim Verlass auf die erstbeste Idee – außerdem aufgrund der Tendenz der Menschen die Argumente, die nicht in eine schlüssige Argumentation passen, einfach wegzudenken (kognitive Dissonanz-Heuristik[2178]). Der teilanalytisch agierende Handwerker gerät also – im Gegensatz zum intuitiven Agieren – zwar in Kontakt mit Gegenhorizonten, kann diese aber abwehren oder „**wegbilanzieren**". In seltenen Fällen entstehen durch die Bilanzierung Ausschluss-Fehler, wenn der Handwerker eine mental simulierte Ursachen-oder Handlungsidee ad-hoc als unplausibel verwirft und erst am Ende der Diagnose nach Fehlversuchen und tieferem Verständnis der Situation erkennt, dass es doch die korrekte Idee gewesen wäre[2179]. Durch Bilanzierung wird das mentale Modell der Situation/des Objekts kontrastreicher, aber auch mehrdeutig und erzeugt auszuhaltende Unsicherheit und **Ambiguität**. Wird keine Ursache gefunden, beginnt er meist die Vollanalyse (bzw. übergibt an Spezialisten). Sofort mit der Vollanalyse zu beginnen wird oft als zu aufwändig abgelehnt[2180]. Durch dieses Vorgehen **lernt und entwickelt** der Handwerker ferner über die Zeit mehrere Methoden, bewertet sie und leitet den für sich idealen Weg als Heuristik ab[2181] – sein Portfolio gewinnt zunehmend an Kontur und Umfang.

(Da Teilanalyse ein Hybrid zwischen syntehsischem[2182] Regel-und analytischem Wissenshandeln ist, sind sowohl die Listen der Codings des intuitv-heuristischen Handelns (Regelhandeln) als auch die der Vollanalyse (Wissenshandeln) relevante Belegstellen).

2176 MAR 1660-1665.
2177 OTT 703-725.
2178 Vgl.. Festinger 1957.
2179 OTT 703-725, OTT 1736-1756, 3203-3225.
2180 MAR 608-680.
2181 ULM 353-362.
2182 Synthesisch meint, dass, statt eine dekonstruktiv-analytische Sichtung (Antonym) der Einzelfaktoren zu unternehmen, eine Entität als Summe, resp. als Gestalt, resp. als Muster, also als zusammengefügte, unzerlegte Synthese vom Aneignenden erfasst wird (Arbeitsdefinition Autor). Synthesisch ist ferner nicht zu verwechseln mit synthetisch.

Vollanalytische Handlungsideen beim komplexen Problemlösen

Der Handwerker plant und verwendet – trotz spontan-intuitiver Einfälle und unter Verzicht auf diese – sog. „**Grundannahmenprüfungen**“. Es werden **alle sinnvoll denkbaren Ursachen** (nicht nur heuristisch naheliegende) entlang einer Bauteillogik mental oder medial aufgelistet. So werden die bestehenden Grundannahmen, die sonst unkritisch als selbstverständlich gesetzt werden[2183], hinterfragt und neu gebildet (ähnlich wiss. Axiomprüfung). Dann werden die möglichen Ursachen durch systematisch-schrittweise[2184] Prüfungen entlang dieser Logik falsifiziert (ähnlich Poppers Falsifikation[2185]), bis nur noch eine Ursache übrig bleibt. Vollanalysen sind also stets mit empirischen Prüfungen (z.B. Ausschlussverfahren[2186]) gekoppelt. Die heuristischen Ursachenideen fließen zwar in die Ursachenliste ein, behindern aber nicht (wie bei Intuition oder Teilanalyse) als sog. „Vorurteil“[2187] die Aufnahme weiterer, nicht spontan eingefallener, möglicher Ursachen.

Es lässt sich klar feststellen: „Fehlersuche ist keine Routine, jeder Fehler ist anders“[2188]. „Mechanik-Arbeit ist keine Fehlersuche und weit davon entfernt“[2189]. „Man muss sich in das Funktionsschema hineindenken“[2190]. Somit erfordert Fehlersuche unroutiniertes und zwangsläufig anregungsoffenes Handeln statt rigide-abgeschottete, heuristisch-intuitive Routinen und sowohl Spezialisten als auch Mechaniker sind grundsätzlich in der Lage Vollanalysen zu leisten – inwiefern sie dazu bereit sind, ist eine andere und komplexe soziotechnische Frage[2191]. Doch das Vorgehen ist in praxi hauptsächlich bei Spezialisten und nur teilweise bei Fortgeschrittenen zu finden. Es ist sehr ineffizient (aufwändig), aber effektiv. Anscheinend entscheidet der Spezialist voraussehend pre mortem, ob er diese Variante nutzen muss oder intuitiv agieren darf – doch wie er dies vermag, ist weiterhin unbekannt. Der Zeitaufwand für Vollanalysen ist, so ein Spezialist, aber nur scheinbar höher als bei intuitiven Heuristiken, da in der heuristischen Abkürzung[2192] stets ein „sich Verrennen“ und somit enormer Zeitverlust droht und dies im wenig effizienten, aber letztlich effektiven Ausschlussverfahren der Vollanalyse ausbleibt. Sich „verrennen“, oder „aufhängen“ passiert durch o.g. „stures“ Verlassen[2193] auf Routinesuchschritte: Bei bst. Symptomen reagiert der Mechaniker mit den immer gleichen Diagnosevermutungen und Suchmethoden und beginnt aus Sicht des

Beispiele vollanalytische Handlungsideen 1:
Der Spezialist fordert mit Bauteilfunktionswissen und Elektrikwissen über die per Tester gemessenen Zusammenhänge „nachzudenken“, bevor man Testeraussagen unkritisch befolgt. „Man soll dem Tester vertrauen, aber nicht blind“ [MAR 1385-1393].
Dem Techniker ist bei „klassischen Fällen von Leitungsunterbrechung“ schon vorab bei der Auftrags-Typisierung klar, dass systematisch einkreisend gemessen werden muss [MAR 1250-1261].
Ein VST wird zu einem Problemfall gerufen, an dem Mechaniker schon alle ihnen eingefallenen Ideen erfolglos probiert haben. Die Öldruckwarnlampe leuchtet und das Fahrzeug reagiert „komisch“ (s. Kap./Stichw. diffuse Reflexion oder Explizierbarkeit). Der Spezialist beginnt seine üblichen Schritte, indem er das Messgerät für die kommenden Messungen einmisst. Dabei fällt ihm als Anomalie (s. Kap./Stichw. Reflexionsauslöser) auf, dass die Bordspannung 18 statt den normalen 12 oder 13 Volt beträgt. Er schlussfolgert sofort, dass der Lichtmaschinenregler (der dafür zuständig ist diese Voltzahl zu leisten) defekt sein muss darum alle Steuergeräte nicht korrekt arbeiten können. Besonders interessant ist dies deshalb, weil diese empirische Prüfung und Erkenntnis inzidentell passiert. Der eigentlich Sinn der Handlung war es, das Gerät quasi zu „eichen“, einzustellen. Einer der Mechaniker kommentiert dieses Ereignis so: Der Spezialist denkt so „primitiv“ (im positiv konnotierten Sinne) wie es dem Mechaniker nicht mehr einfallen würde, da dieser einiges als Grundannahme voraussetzt. Im Detail: Der Mechaniker hat die Batteriekontrollleuchte geprüft und erkannt, dass sie OK zeigt. Dies ist aber ein trügerisches Messinstrument (ein schwaches Indiz und ein schlechter signifier), da es zwar zu niedrige Werte, aber nicht zu hohe Werte anzeigen kann. Der Mechaniker kennt also durchaus Funktionsprinzip und Gültigkeitsgrenzen der Batteriekontrollleuchte, verpasst aber dennoch im Handlungsvollzug, diese zu bedenken(s. Kap./Stichw. Ad-hoc Plausibilität). So führt (manchmal nur) systematische Grundannahmenprüfung zu überraschenden Erkenntnissen und Lösungen [ULM 374-406].

2183 MAR 742-766, ULM 407-451.
2184 MAR 742-766, OTT 3440-3444.
2185 Vgl. Popper 1989, 2005.
2186 MAR 5049-5067.
2187 ULM 427-451.
2188 MAR 1479-1481.
2189 MAR 2083-2083.
2190 ULM 1154-1154.
2191 MAR 742-766, ULM 407-451, OTT 2821-2835.
2192 ULM 4775-4794.
2193 MAR 760-766, 1273-1275.

analytischen Vorgehens „mittendrin", statt einer technischen, objektiven, bauteilorientierten Logik zu folgen. Die Begründung dahinter ist ausbleibende Reflexion. Des Weiteren sorgt dieser Fehler beim Fehlermachenden für Frust und Ärger[2194] und ggf. für weitere Fehler durch emotionale Beanspruchung. Nicht nur bei Diagnosen, sondern auch bei Montagen sind Heuristiken nicht immer schneller. Dennoch – dies darf nicht übersehen werden – werden Heuristiken vermutlich oft genutzt und sind meist erfolgreich (zu 90% erfolgreich, schätzt ein Mechaniker[2195]). Vollanalysen sind nur die Ausnahme für besonders komplexe und unbekannte Aufträge. Vollanalysen werden daher teils als Reaktion auf erfolglose Teilanalysen, teils aber auch vorsorglich-routiniert eingesetzt. Dies kann dann durch ihre Systematik zu unvorhergesehenen, zufälligen Entdeckungen führen, die durch Teilanalyse übersehen werden (siehe Bsp. Öldruck).

Der Schlüssel zum Erfolg liegt anscheinend in der **passenden Wahl** zwischen intuitiver Routine und rechtzeitigem Ausstieg aus Routine hin zur Vollanalyse. Spezialisten fordern: Nie ganz in Routine aufgehen, aber dennoch Intuition nutzen und sie stets kritisch einer Analyse unterziehen – „Augen und Ohren offen halten". „Die Kombination aus Kopf, Gefühl und Erfahrung ist erfolgsentscheidend"[2196].

Auch die 2009 kurzzeitig bestehende Einschränkung von TPI-Angeboten durch Softwarefilter behindert die Bilanzierung per Vollanalyse (die möglichst viele empirische und mediale Informationsquellen einbezieht) und wird darum von vielen Technikern und Spezialisten abgelehnt, weil sie „zu früh" im Denkprozess Ausschluss-Entscheidungen treffen sollen, die der Hersteller für sie übernehmen möchte[2197].

Analytische Entscheidungen finden sich auch in der Kundenbetreuung, etwa bei CSS-Auswertungen[2198]. SBs und der Serviceleiter müssen aus die abstrakten Informationen der CSS interpretieren und Maßnahmen ableiten. Allerdings stellt sie dies vor das Hindernis, dass ihnen (bedingt durch den Messprozess) konkrete Daten fehlen und sie so o.g. kaum leisten können. Sie wissen nicht, was gemessen wird, was Kunden gut oder schlecht fanden, wie es im Ideal sein sollte und was andere Häuser besser machen.

Dies alles zeigt die Notwendigkeit **reichhaltiger soziotechnischer Kontextinformationen** für wissensbasierte analytische Entscheidungen (Bedeutung konkreten Feedbacks für organisatorische selbstreflexive Lernprozesse). Doch dieserart Information besteht in der Werkstatt und im Management nur spärlich. Dennoch besteht Handlungs-und Erfolgsdruck, so dass auf Basis unvollständigen Wissens entschieden werden muss (Im Fall der CSS entwickelt man eben eine Rechnung, auf der steht, dass der Kunde bitte stets mit höchster Punktzahl antworten soll). Vertraute Heuristiken sind hier im Übrigen gar nicht anwendbar, da zu dieser Domäne (Marktforschung, Kundenbindung) noch kaum angemessenes Erfahrungswissen im Autohaus besteht[2199]. Vollanalytisches Handeln bleibt also zumeist **Utopie**, der man sich asymptotisch annähert. Alle Faktoren des IST-Stands zusammenzutragen, in Bezug zu setzen, zu prüfen und daraus ein eindeutige oder zumindest bilanzierend-abwägende Ziel-Entscheidung (was spricht dafür, was dagegen) zu ziehen[2200], ist auf-

Beispiele vollanalytische Handlungsideen 2:

Webforen für Laien (z.B. Motortalk) werden im Übrigen vom Experten vermutlich wegen der fehlenden vollanalytischen Ausrichtung der Beiträge und wegen zu vielen heuristisch verkürzten Aussagen als unpassend oder falsch abgelehnt: „50% davon kann man den Nasenbären nicht glauben", schätzt ein Techniker [MAR 3469-3480].

Ein VST muss in kürzester Zeit einen Betrugsvorwurf (entstanden aus übereilter Halbanalyse) aus der Welt schaffen. Er vertraut in Vollanalysen, bleibt gelassen und nimmt sich die Zeit langsam und genau alle alternativen Defektursachen zu diagnostizieren [MAR 4536-4539].

Ein Mechaniker setzt einen feinen Haarriss an untypischer Stelle mitten im Motorblock eines V6 Corado instand, weil ein Tausch dem speziellen Kunden zu lange dauern würde. Der Mechaniker sieht auf die in der Motorwand verbauten Frostschutz-Metallstopfen und ihm kommt die kreative Idee, solch einen Stopfen zur Reparatur zu nutzen. Er bohrt den Haarriss aus, setzt den Stopfen ein und die Reparatur ist erledigt [LOG 237-242].

2194 MAR 742-766, 1273-1275.
2195 ULM 789-815.
2196 MAR 742-766; 1681-1686.
2197 MAR 1394-1414.
2198 CSS ist ein Customer Satisfaction (Kundenzufriedenheits) Survey, der Leistungskennzahlen (KPIs) per telefonischer Befragung des Kunden erhebt.
2199 CON 538-576; Vgl. Gabler 2011; Pepels 2007; Barkawi et al. 2006.
2200 Vgl. Rasmussen 1983.

grund der komplexen Probleme nicht immer möglich. Auch wer Vollanalysen unternehmen will, muss mit Rest-Ungewissheit operieren: Der Techniker weiß meist nur „ungefähr", welche Teile interagieren, oder wie Kabel laufen – und kann so z.B. Testeraussagen nur ungefähr als richtig oder falsch bewerten oder Vermutungen ungefähr stellen[2201].

Vollanalyse erfordert vom Handwerker intellektuelle Augenhöhe zur und kritischen Umgang mit der IT: Während erfahrene Techniker elektrisch/elektronische Diagnosen selbstgesteuert per GF durchführen wollen und können (der Tester wird vom Mensch gesteuert), sollen – so die Techniker – Mechaniker oder Anfängern besser nur die GFS nutzen (der Mensch wird vom Tester gesteuert). Sofern sie zumindest deren Bedienung beherrschen, leistet die GFS die Denkleistung[2202]. Während die Bedienung der Testmaschine also auch für Mechaniker lernbar ist (über Regelhandel), sprechen die Fortgeschrittenen den Mechanikern die Kompetenz zur Analyse und höheren Denkleistung mit IT-Unterstützung ab (Wissenshandeln[2203]). Eine erfolgreiche Vollanalyse muss zwei weitere Anforderungen erfüllen. Erstens muss sie (sogar entgegen der Anweisung des Chefs) **ultimativ** bis zum Abschluss der letzten empirischen Prüfung des letzten Faktors getrieben werden. Mit Blick auf die Abkürzungstendenzen in Strategie 2 und 3 ist dies eine Disziplin abverlangende Forderung. Begründet ist dies im Beweiszwang korrekter Diagnostik gegenüber Kunde und Hersteller („rechtfertigen und untermauern" statt nur zu behaupten) als auch dem Fehlerrisiko, dass vordergründige scheinbare Ursachen von tieferliegenden oder weiteren Ursachen ablenken können[2204]. Zweitens muss sie „**in Ruhe**" erfolgen[2205] und die Fokussierung gegen das hektische Werkstattfeld und gegen Impulse der Eile bei sich selbst oder von Vorgesetzten abgeschirmt werden (Volition[2206]). Auch dies ist oft eine kaum leistbare Forderung, da besonders die Spezialisten parallel an bis zu drei Fahrzeugen arbeiten, resp. mehrere Mechaniker betreuen[2207] (s. Kap./Stichw. Zielpluralität). Besonders brisant ist dabei der **Widerspruch zwischen Wissen und Handeln**: Auch wenn ein Techniker wörtlich artikuliert, dass er vollanalytisch vorgeht, kann er im nächsten Moment unkommentiert und vermutlich auch unbemerkt in heuristische Muster verfallen und die Konzentration verlieren[2208]. Vollanalyse ist also ein Anspruch und Fachmannskodex, der aber im Alltag und in der Eile des Vollzugs leicht verloren geht[2209].

Doch sogar unter solch hohem Druck gelingt es den Experten, konzentriert nicht in heuristische Muster zu verfallen, sondern eigene intuitive Einfälle mit systematischen Ansatzpunkten zu verbinden – sofern sie der Meinung sind, dass Vollanalyse die angemessene Strategie für den Auftrag ist (s. Kap./Stichw. Entscheidungsfaktoren).

Das vollanalytische Handeln bedeutet ferner auch **kreatives** statt reproduktives Handeln, wenn herkömmliche Wege nicht effektiv und neue Lösungen nötig sind (s. Bsp. Motorstopfen). Aus Qualitätssicherungsaspekten ist dieses Vorgehen zwar aufgrund seiner nicht sichergestellten Erfolgschancen fraglich – aber bei komplexen unbekannten Problemen zeitweise unvermeidlich.

Vollanalytisches Denken führt durch die kritische Sicht auf bewährte Wege und Offenheit für neue Wege zumeist zur **Offenheit für Lernschleifen und Medienangebote** (s.u. Mediensensibilität). Wer vollanalytisch vorgeht, ist bereit „über den Tellerrand zu schauen" und auch äußere Informationsquellen wie Medien oder Kollegen in seine Planung einzubeziehen[2210].

2201 MAR 1543-1563, OTT 2943-2953.
2202 MAR 1616-1622.
2203 Vgl. Rasmussen 1983.
2204 MAR 4454-4557.
2205 MAR 4454-4556.
2206 Vgl. Schiefele & Pekrun 1996 S. 262. oder auch Reinmann-Rothmeier & Mandl 2001 S. 631-644
2207 MAR 3075-3080.
2208 OTT 3440-3444.
2209 Siehe auch Dörners Notfallreaktion des kognitiven Systems, vgl. Dörner 2000.
2210 MAR 3509-3566.

(Die 8 Listen der vollanalysebezogenen Codings „Maximizing (Umgang mit Komlexität)“, „Vertrauen in (eigene) systematische Analysen“, „Verteilungsverhältnis investierter Zeit bei Situations-Erfassung, Planung, Handlung und Evaluation“, „Schnelligkeit und Eile; Dringlichkeit und Priorisierung bei analytischem Handeln“, „Diagnostik u fokussiert-definitive Tiefe der Analyse“, „Handlungs-/Ursachen-/Ablaufideen bei analytischem Handeln“, „Ziel-und Mittel-Planung und Entscheidung durch kontrastierende Bilanzierung von Ideen“, „Emotionalität, Gefühl, Sinne“ finden sich im Anhang).

Versuch und Irrtum beim komplexen Problemlösen

Der Handwerker geht **ballistisch**[2211] **alle** (nicht nur sinnvoll denkbare) **Optionen** prüfend durch. So wird nach einer zufälligen Menge an Fehlschlägen irgendwann der Fehler gefunden. Es kann, muss aber nicht systematisch erfolgen. Dieses Vorgehen analog behavioristischer Logik[2212] wird vermutlich ermangelst Strategie als Notlösung genutzt, wenn Erfahrung und Denkleistung erfolglos bleiben. Zugleich wird so Erfahrung gesammelt[2213]. Spezialisten sehen das Versuch und Irrtum-Verfahren bzgl. Montage/Bauteiltausch ohne vorheriges gezieltes Messen und somit ohne das bedachte Diagnosestellen (das wäre Vollanalyse) allerdings sehr kritisch: Versuchsweises Tauschen ohne empirische Messung wird manchmal durchgeführt, ist aber oft erfolglos und „verbrennt Zeit und Geld“[2214]. Dennoch wird auch vom Spezialisten nicht erklärt, was er tut, wenn die Vollanalyse versagt. Fortgeschrittene und Spezialisten kontaktieren aber (bei Diagnosen) eher Kollegen oder das TSC, bevor sie diese Methode einsetzen[2215]. Empirische Prüfungen unterbleiben bei dieser Strategie also – nur der „überraschende“ Effekt nach der Handlung wird erfasst.

Beispiele Handlungsideen per Versuch und Irrtum:
MWB-Werte zeigen dem Techniker den Zustand des Fahrzeugs und lassen ihn auf Diagnosen schließen. Wenn die MWBs aber über technische Anfragen an den Hersteller nicht aufgeschlüsselt werden (z.B. nur SOLL-Werte ohne „warum“-Erklärung oder nur Handlungsanweisungen), können die Techniker diese manchmal nicht umsetzen, z.B. wenn ein Kontextfaktor anders ist als die Anweisenden angenommen haben und somit situative Anpassung nötig wird. Oft wird dann als letzte Maßnahme versuchsweiser Teileaustausch (trial and error) unternommen, da keine Sicherheit über die Auswirkungen und keine Plausibilität besteht, aber dennoch Lösungen gefunden werden müssen. Dabei eintretende Fehler liegen dann allerdings in der Verantwortung des jeweiligen Technikers – nicht beim Hersteller [MAR 723-725; 3992-4002;1347-1360;ULM 4239-4264].
Als mehrere Lösungsversuche bei der Diagnose erfolglos bleiben, kauft und tauscht das Team per Versuch und Irrtum-Methode das Kombiinstrument, stellt fest, dass sich die Situation dadurch nicht bessert und schickt es dem Hersteller wieder zurück. Nach dem Scheitern dieser Methode wird zur Vollanalyse an den Spezialisten übergeben [ULM 374-406].

(Die Liste der Codings „Versuch und Irrtum bei subj. nicht analytisch lösbaren Problemen“ findet sich im Anhang).

Zusammenschau und neue Aspekte

KLEIN nimmt an, dass zu rund 80% erfahrene Entscheider nach intuitiver wiedererkennensbasierter Entscheidungslogik vorgehen, also die erstbeste Idee simulieren und bei ausbleibender Irritation unreflektiert umsetzen[2216]. Zwar tritt auch hier sehr oft intuitives RPD auf, doch sind alternative Strategien (wie z.B. Teilanalyse) anscheinend nicht so ausgenommen selten wie bei Kleins Messungen. Der induktive Fund von fünf Varianten, insbesondere der Fund der Teilanalyse, steht entgegen der Annahme des sensibilisierenden Konzepts, gegen die bestehenden Modelle von KLEIN oder RASMUSSEN und erweitert das Konzept somit. Nur vollroutiniertes einfaches Aufgabenlösen, Intuition und Vollanalyse waren zu erwarten. Teilanalyse ist eine mediendidaktisch neu zu bedenkende Strategie. Versuch und Irrtum ist zwar ein in der Pädagogik altbekanntes Konzept, ist aber in seiner mediendidaktischen Bedeutung ebenso unhinterfragt. Dies ist vermutlich zwei Besonderheiten der Werkstatt geschuldet:

2211 Vgl. Hofinger 2003 S. 13; Ballistisches Verhalten meint Verzicht auf Korrektur des Handelns nach Rückmeldungen. Die Ignoranz führt u. U. zur Aufrechterhaltung einer Kompetenzillusion (und im Fall der Try and Error Verfahren zum Absolvieren aller Schritte ohne zwischenzeitliche Schlussfolgerungen).
2212 Vgl. Thorndike 1898; Zimbardo 1992 S. 238ff.
2213 ULM 353-362.
2214 MAR 1347-1360.
2215 MAR 3204-3212, ULM 3639-3654, 2313-2326.
2216 Vgl. Klein 1999 S. 24.

Erstens kann der Kfz-Handwerker in seinem Zeitbudget (ungleich einem Militär im Einsatz, einem Flugzeugkapitän, Feuerwehrmann etc. – welche vorrangig Forschungssubjekte natürlicher Entscheidungsforschung sind) teilweise durchaus mehrere seiner Thesen durchdenken, statt sich nur auf die Erstbeste verlassen zu müssen. Manche Handwerker „leisten“ sich diese Reflexion im Tausch gegen Effizienz (eher bei der Diagnose, seltener bei der Montage), manche nicht. Zweitens kann und soll ein Handwerker bei Bedarf ähnlich einem Labor vollanalytische empirische Prüfungen des Objekts leisten, was den oben genannten Berufen meist durch die hochdynamischen Situationen unmöglich bleibt. Der Geltungsbereich der bisherigen Modelle ist für das Werkstattfeld also nur in erweiterter Version mit 5 Strategien gegeben (ein typischer Effekt von Theorien mittlerer Reichweite).

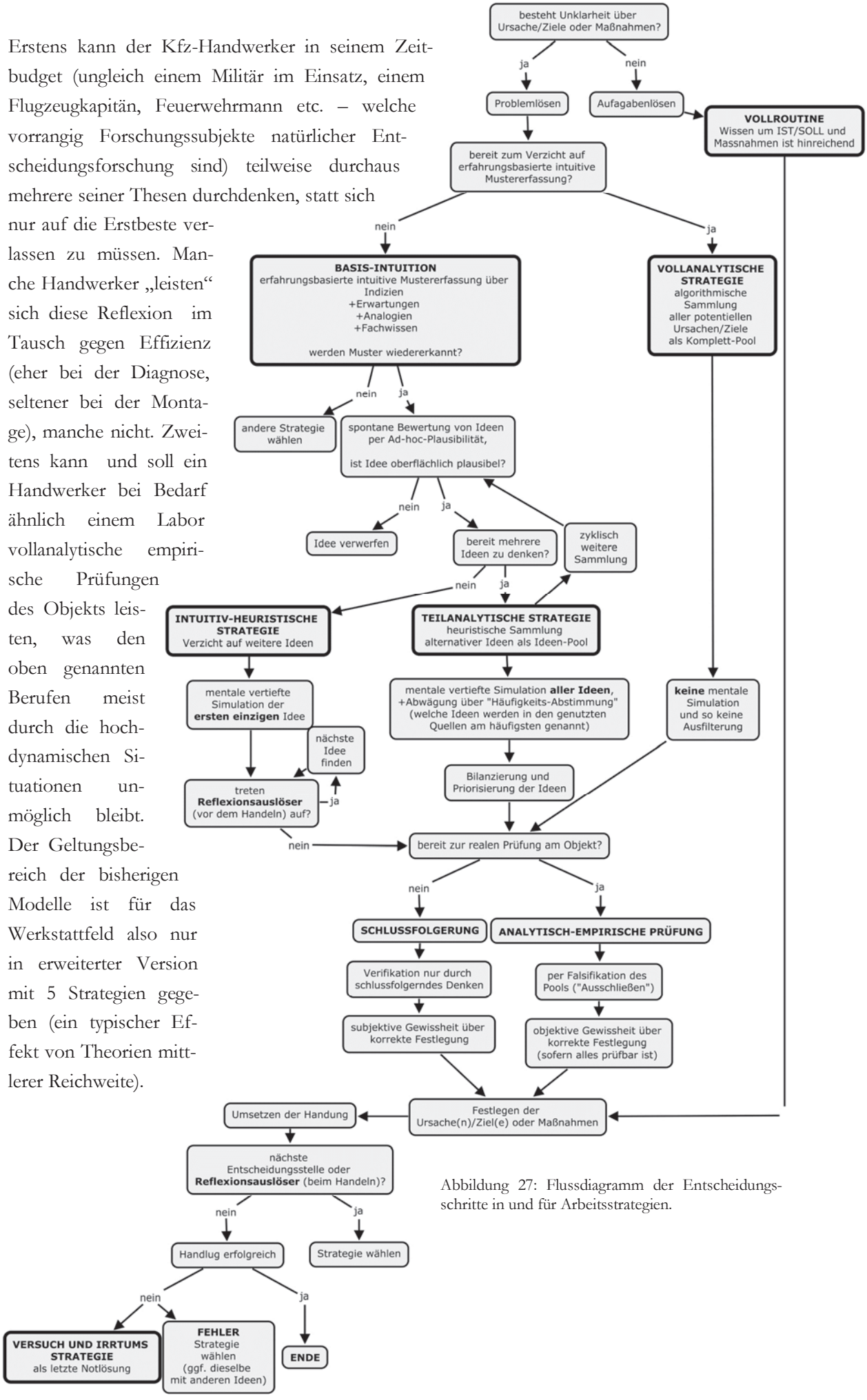

Abbildung 27: Flussdiagramm der Entscheidungsschritte in und für Arbeitsstrategien.

Auf ein Kontinuum gebracht stellen sich die Strategien Vollroutine, intuitive Heuristik, Teilanalyse, Vollanalyse und Versuch und Irrtum wie folgt dar:

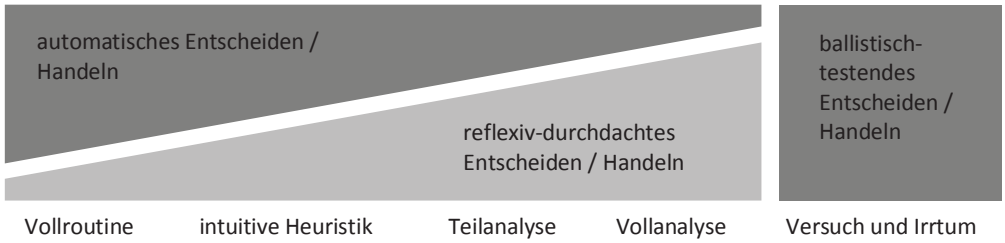

Abbildung 28: Kontinuum der 5 Arbeitsstrategien der Handwerker.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Die fünf Arbeitsstrategien (und die ihnen innewohnenden phänomenologischen Besonderheiten des Handelns) sind für zukünftige Hersteller-Maßnahmen hinsichtlich ihrer mediendidaktischen Bedeutung zu prüfen und angemessen zu adressieren. Diese Forderung mag schlicht erscheinen, ist aber angesichts der bislang völligen Abwesenheit zielgruppenfokussierter Medienstrategien für das Feld eher basal als banal. So sollten z.B.

- alle Medienkontakthürden (wann besteht eine Chance mit Medien in Interaktion zu gelangen, wann sind mediale Berührungspunkte leicht zu verpassen) über passende raumzeitliche Reflexionsauslöser eingesetzt werden (s. Kap. entspr. Kap. und Kap. Reflexionsauslöser)
- für die jeweilige Tätigkeit typische Entscheidungsschritte der Nutzer vom Redakteur vorausgedacht, in ihrer Wahrscheinlichkeit bewertet und in Hilfmedien in passende didaktische Gestaltung überführt werden (s. Kap Begründungen intuitiven Handels für differenzierte Ansatzpunkte)
- die Entscheidungsfindungsvarianten in die Aus-und Weiterbildung von Fachkräften der Werkstatt als auch der servicequalitätsrelevanten Qualifizierungen seitens Hersteller (technische Redaktion, Trainer, technische Sachbearbeiter, Servicequalitäts-Studiengänge) als reflexivitätsteigerndes Modul integriert werden (bin ich mir bewusst, wann ich wie arbeite?).

3.2.4 Begründungslogik intuitiv-heuristischer Arbeitsstrategie

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2217]:

> *Die alltäglich genutzte intuitiv-heuristische Arbeitsstrategie des Handwerkers folgt paralogischen[2218] Gesetzmäßigkeiten des Denkens.*
> *Diese zu kennen ist notwendige Bedingung für an die Zielgruppe anschlussfähige Gestaltung von IT und Medium.*

Es folgt die Vorstellung der Phänomene intuitiven Handelns. Ingenieurswissenschaften bieten Modelle zu rational-analytischen Verfahren. Doch weil Werkstattlogik auch intuitive Logik ist, ist es notwendig, auch sie zu analysieren, als subjektive Handlungsbegründung zu verstehen und pädagogisch damit umzugehen.

Analogien ziehen und Transferdistanz

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage:

> *Wenn Handwerker intuitiv-heuristisch arbeiten, nutzen sie u.a. Analogien. Sie transferieren Wissen auf eine neue Situation, für die es ursprünglich nicht gedacht war, weil Merkmale der neuen denen der ursprünglichen Situation ähneln. Dies erzeugt zwar teils mentale Ersparnis, teils aber auch Fehler.*
> *Analogiedenkfehler können von der Redaktion vorausgesehen werden. Empathische Warnungen und awarenesstrainings können angeboten werden.*

Analogien[2219] ziehen bedeutet aus **Erfahrungswissen** Muster bekannter Skripte[2220] oder Schemata[2221] **intuitiv**[2222] und **holistisch**[2223] (teils sogar in metaphorischer[2224] Figur) in Wahrnehmen, Denken, Entscheiden oder Handeln **auf neue Situationen** anzuwenden, **statt analytisch** und logisch schlussfolgernd **neu zu konstruieren**. Dies erfolgt, weil letztere zwar nicht identisch zur ersteren sind, aber der Handwerker dennoch vertraute **Ähnlichkeit** in der fremden Situation wiedererkennt. Dies kann für das Handlungsziel objektiv sinnvoll sein oder nicht – subjektiv scheint es (zur Entlastung) sinnvoll, ist aber **in 10% der Fälle** (Schätzung Forschungssubjekt) **falsch**. Erlernen und **Aufbau** der Analogie **geschieht schnell** und braucht nur 3-5 Erfahrungssituationen. Die Analogie ist zeitlich **stabil** und wird kaum wieder verworfen oder vergessen. Per Analogie werden simple als auch hochkomplexe Situationsaspekte bzgl. Bauteil-Diagnose, -montage, und Ähnlichkeiten zwischen Kfz-Modellen bis zu Kundetypen erfasst. Situationen werden hinsichtlich ihrer augenscheinlichen syntaktischen **Oberflächen**- und impliziten semantischen **Tiefenstrukturen** verglichen. Beide Dimensionen können zueinander unterschiedlich oder ähnlichen sein. So können oberflächlich ähnliche Situationen in der Tiefenstruktur unterschiedlich oder gleich und oberflächlich unter-

Beispiele Analogie 1:
Wenn SLPs oder Wartungstabellen für ein Fahrzeug fehlen, werden, um schnell handlungsfähig zu werden, die eines ähnlichen Fahrzeugs genutzt, ohne sich abzusichern [AUD 318-319, GEI 160-164].
Basierend auf dem Symptom „Geruch nach ‚Maggi' aus dem Luftausströmer" wird bei einem AUDI A6 2009 aufgrund ähnlicher Gerüche an anderen Fahrzeug-Modellen der 1980er und 90er Jahre (Golf 2) korrekt die Ursachendiagnose „Bakterien auf dem Verdampfer" gestellt. Leider ist der gleiche Analogieschluss zwischen diesen Fahrzeugen bei der anschließenden Reparatur des Verdampfers fatal, da von einem aufwändigen Teileausbau ausgegangen wird, der sich aber beim A6 als ineffizient und unnötig herausstellt (Der Verdampfer kann einfach auf der gegenüberliegenden (und ironischerweise nicht weiter vom Mechaniker untersuchten) Seite herausgenommen werden). Der Mechaniker wendet letztlich (allerdings wegen diverser Fehlentscheidungen) 11 Stunden für eine mit 3,5 Stunden angesetzte Reparatur auf. Info-Medien wurden aufgrund von Usability-und Kooperations-Problemen nicht angemessen einbezogen [MAR 4974-4976, 5641-5689, 4962-6183].

2217 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2218 Paralogisch bedeutet ursprüngl. vernunftwidrig, meint hier aber besondere Denkmechaniken und Schlussfolgerungsregeln als Alternative zur allgemeinen Logik.
2219 Vgl. Klein 1999 S. 287; Luchins 1942, aber auch allgemein Piaget 1950; 1952; Zimbardo 1992 S. 312ff.
2220 Vgl. z.B. Schank 1991; Schank & Abelson 1977.
2221 Vgl. Norman & Rumelhart 1975, zitiert in Zimbardo 1992 S. 312.
2222 Vgl. Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 45ff.
2223 Die gesamte Gestalt synthetisch erfassend.
2224 Metapher meint eine im Idealfall angemessene Ähnlichkeit trotz goßer Transferdistanz. Eine Werkstatt ist bzgl. der Selbststeuerung der Mitarbeiter wie ein Krankenhaus – fehlt sie, geht nichts mehr (ULM 3530-3555). Aluminiummotoren sind wie Aluminiumhaustüren (ULM 3028-3028).

schiedliche in der Tiefenstruktur unterschiedlich oder gleich sein. Je höher die **Transferdistanz** zwischen Alt und Neu, desto höher die **Denkfehlerwahrscheinlichkeit**[2225] durch unangemessenes Analogisieren (Biases)[2226] – z.B. durch unerkannte Unterschiede in der Tiefe.

Da offenbar **jeder Akteur** im Autohaus (vom Laien-Kunden über den Azubi bis zum Spezialisten) diese sparsame Heuristik häufig einsetzt, ist es ein zentraler Faktor für hocheffizientes Arbeiten und Erfolge aber auch Fehler und Wiederholreparaturen. Auch wird anscheinend kaum einem Beteiligten **Funktionsweise und Fehlerpotential** der Analogie **bewusst**. Medienaneignung wird durch Analogie moderiert, teils sind sie konkurrent (**Analogien als Grund für Widerstand**): Wer eine Analogie wiedererkennt und deren Distanz zur neuen Situation als angemessen gering und das Wissen daher als transferierbar ansieht (ob dies objektiv korrekt oder falsch ist, ist dafür irrelevant und somit fehlerriskant), bewertet das Herstellermedium auf Basis der Analogie, nutzt diese ggf. lieber als das Medium oder meidet sogar den Medienkontakt – und **erlebt dadurch Motivation** bei der selbstgesteuerten Objektaneignung und eigene Kompetenz ohne das Angewiesen sein auf Medien.

Je geringer die Transferdistanz eingeschätzt wird (je ähnlicher es anscheint), **desto eher** nutzen Mechaniker nur **eigenes Wissen**, statt externe Informationen[2227] aufzunehmen. Und der **Vertrauensbereich** in die eigene Transferleistung **ist groß**: Mancher greift erst bei völligem Fehlen von Anschlussstellen zum eigenem Wissen auf externe Quellen zu. Doch auch hier gilt, dass **Spezialisten** diese Heuristik **eher kritisch** hinterfragen, Fortgeschrittene sie eher ungeprüft einsetzen.

Negative Folgen sind Imageschäden vor Kunde; zeitlich und monetär gravierende Mehrarbeit des Handwerkers selbst und angrenzender Rollen, sowie eigenes Inkompetenzerleben. Doch auch viele positive Aspekte bestehen, da Analogien wie alle Heuristiken effizientes und vermutlich in der Mehrzahl der Fälle effektives Handeln ermöglichen. Unter Zeitdruck sind Analogien anscheinend oft die **einzig einsetzbare Strategie**. Doch da das Feld der Technik eher mit Präzision, Objektivität und Trennschärfe (etwas passt oder nicht) verbunden wird, ist die Vagheit der Analogie (es passt grob, ist so ähnlich) umso bemerkenswerter. Aber sie wird – vermutlich bedingt durch eine rein technische Sicht – oft von der Redaktion technischer Dokumente bei der Gestaltung **ignoriert oder übersehen**.

Beispiele Analogie 2:
Ein VST berichtet, dass er aufgrund seiner Erfahrungen mit Pumpe-Düse-Motoren bei der Weiterentwicklung von Pumpe-Düse zu Common-Rail große Schwierigkeiten hatte, das Funktionsprinzip zu begreifen. Beide Motoren sind zwar oberflächlich funktional ähnlich, aber das neue Einspritzverfahren war innovativ und erforderte daher vermutlich schweres grundsätzliches Umdenken. Auch der Passat B7 sieht oberflächlich dem Vorgänger ähnlich, ist aber in der Tiefenstruktur anders konstruiert und erfordert stark abweichende Montageverfahren. Dies bemerkt man erst beim „durchschrauben". [ULM 737-782; LOG 465-466].
Erst wenn das Fahrzeug-Modell auffallend unterschiedlich zum bekannten Modell ist, wird die Anwendung alten Wissens als Fehlerquelle erkannt und vermieden (z.B. Sicherungsverbauorte) [OTT 350-355].
Der Golf 5 hat nur 1 statt 2 Rückfahrscheinwerfer. Da viele Kunden und Serviceberater sich an die Vorgängerversion mit zwei Lichtern erinnern, vermuten sie beim Aufleuchten der Lichter, dass eines der erwarteten zwei defekt ist [ULM 1207-1217]
Gleichsetzung zweier auf den ersten Blick ähnlicher Substanzen: Ein neuer Zusatzstoff (Additiv AdBlue) ruft bei Mechanikern Erinnerungen an einen anderen Zusatzstoff hervor (Diesel-Additiv SATA Cen). Beide gehören der Klasse der Additive an, aber haben entgegengesetzte Eigenschaften: Während das eine geringst gesundheitsschädlich, aber hoch korrosionsfördernd und kriechfähig ist (es rostet an abgelegenen Stellen, da Tropfen weite Strecken über die Bauteile im Kfz entlanglaufen), ist das andere hoch gesundheitsschädlich, aber nicht korrosionsfördernd. Bei AdBlue-Testreparaturen beim Hersteller verwechselt ein Mechaniker die Stoffe miteinander: Als er AdBlue umfüllt, warnt er den helfenden Azubi vor Gesundheitsschäden, wäscht sich mit viel Bedacht mehrfach gründlich die Hände und schützt sich, aber bekleckert Kabel, Karosse und Bauteile stark. [ULM 467-492; LOG 211-216]
Teile und Ausstattungsmerkmale werden an den Verbauorten am Fahrzeug (teils vergeblich) gesucht, wo man sie bei einem Vorgängermodell erlebt hat: Der Taster für Reifendruckkontrolle war beim Golf 5 im Cockpit in der Mittelkonsole, ist beim Golf 6 aber unerwartet im Handschuhfach und wird nur per Zufall entdeckt. Er geht sogar so weit die Plastikverkleidung der nun leeren ehemaligen Verbaustelle abzuhebeln und weil sie leer ist ad-hoc zu Schlussfolgern, dass der Taster komplett vergessen wurde und man aufwändig die Verkabelung nachrüsten müssen. Der Mechaniker erlebt sich dabei als inkompetent und fürchtet, dass auch die anwesenden Kunden dies so bewerten. [ULM 5919-6121]

2225 Vgl. Bergmann 2008 S. 68f.
2226 Vgl. Hofinger 2003 S. 7ff.; Vgl. Schaub 2006; Vgl. Dörner 2000; Grams 1990 S. 113ff.
2227 Extern meint Informationen, die weder im Subjekt Mechaniker noch im Objekt Fahrzeug liegen oder daraus durch Schlussfolgerungen abgeleitet werden.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Da **bestehende didaktische Modelle** vom Analogieerwerb[2228] auf Nutzen durch Transfer fokussieren, müssen sie bezüglich der Fehlerpotentiale **erweitert** werden, um Lerner auch für bewussteren Umgang damit zu **sensibilisieren**. Es sollten vor Allem die Tätigkeiten didaktisch unterstützt werden, in denen der Einbezug von Analogiedenken des Mechanikers, Serviceberaters oder Kunden **sowohl wahrscheinlich als auch fehlerträchtig** ist (dies ist redaktionell leistbar – s. enstpr. Kapitel). Um als Ziel **mehr Medienkontaktchancen** (s. Kap. -hürden) zu schaffen und Reflexion automatisiert-intuitiver Handlungsmuster anzuregen und um diese stetig artikulierbarer und reflexiver zu machen (**awareness**), sollte(n) als Methode:

- Analogiebezüge medial aufgegriffen, erläutert und Fehl-Schlussfolgerungen gezeigt werden
- der Nutzer vom Medium aus aktiv über funktionale Stopper konfrontiert und alarmiert werden (indem Software Eingaben fordert, kurze Phasen des Innehaltens per Countdown erzeugt, Erlebnisse anderer Nutzer berichtet werden, Bewertungen der Tätigkeit bzgl. z.B. Fehlerpotential, Schwierigkeit oder Aufwand durch andere Nutzer erfolgen).
- in Trainings oder Autohaus-Tages-Besprechungen (After-Action-review) der Umgang mit aktuell genutzten Analogien diskutiert und von Spezialist und Novizen geteilt werden
- von Qualitätssicherern aller Ebenen die Bedeutung der Analogie verinnerlicht werden
- und sowohl in Zielsetzungen als auch in Methoden-und Prozessentwicklungen entsprechende Qualitätssicherungs-und Medingestaltungsmaßnahmen einfließen.

(Die Liste der Codings findet sich im Anhang).

Ad-hoc Plausibilität und Reflexionstiefe

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2229]:

> *Handwerker handeln stets nur im Anschluss an eine subjektive Plausibilitätsprüfung. Sie schlussfolgern aber teils heuristisch und darum logisch verkürzt und unreflektiert (ad-hoc) – dies aber mit höchster Überzeugung.*
> *Medien dürfen Anweisungen, die von Handwerkern potentiell kritisch betrachtet werden könnten, nicht unbegründet lassen, wenn sie Widerstand vermeiden und Akzeptanz schaffen wollen. Argumente müssen transparent gemacht und in Tiefe und Menge adaptiv oder adaptierbar sein.*

Plausibilität meint, sich zu entscheiden, ob ein Ziel für die Situation (z.B. „ich baue zuerst dies hier aus"), bzw. ob eine Erklärung des Ist-Zustands („das ist defekt, weil") **sinnvoll** ist oder nicht. Der Handwerker sucht und **besteht** stets auf die **Plausibilität** (s)einer Entscheidung. Fehlt sie, **verweigert** er (subjektiv vernünftig) das Handeln. **Medien** wie der RLF **unterlassen es** oft, ihre Anweisungen **zu begründen**. Die GFS wird oft als irreführend und unlogisch bewertet, da sie der **Handwerkerlogik zuwiderläuft** und dieser bei Diagnosen anders vorgehen würde. Auch das Fehlen von MWBs erschwert es, etwas als plausibel nachzuvollziehen. Folge beim Handwerker ist die Entscheidung für vertraute eigene Ideen (**Workaround**), gegen Medienvorgaben oder bei Zwang der **Widerstand** gegen die Anweisung. Soweit zur Plausibilität.

Beispiele Ad-hoc Plausibilität und Reflexionstiefe 1:
Als ein Mechaniker beim Rückbau einer Cockpit-Verkleidung einen Blindstecker übrig behält (Stecker, der im Fahrzeug nicht angeschlossen werden muss, in höher ausgestatteten Varianten desselben Modells aber Anschluss findet), kann er sich erst nach stundenlanger Suche und diversen Versuchen entscheiden, dass es tatsächlich ein Blindstecker ist. Grund: Er entdeckt, als er ein baugleiches Fahrzeug ebenfalls auseinanderbaut, dass auch dort der Blindstecker vorhanden ist. Selbst Suggestionen, dass es ein Blindstecker sein könne, lehnt er mit der Begründung „Dann müsste es einen anderen Kabelbaum geben" ab. Er argumentiert: „Es darf kein Stecker übrig bleiben, muss ja irgendwo hin" (eine heuristische Faustregel). Ein anderer Mechaniker (der der stressenden Situation nicht ausgesetzt ist, sondern aus der Distanz urteilt) meint, dass Ausstattungen mit Blindsteckern üblich (und somit plausibel) sind [ULM 5015-5018; MAR 4962-6183].

2228 Vgl. Bergmann 2008 S. 68f.; Adams 1989.
2229 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?

Nun handelt es sich beim Handwerker aber manchmal um Ad-hoc Plausibilität. **Ad-hoc** ist dieses Vorgehen, da **nicht vertieft** darüber **reflektiert** und nachgedacht wird, sondern die erste **erfahrungsbasiert** und oberflächlich logisch anscheinende Version des Ziels, resp. der Erklärung akzeptiert wird, obwohl sie falsch sein kann oder gar falsch ist. Das **Vertrauen** in Ad-hoc Plausibilität ist sehr **stabil**, Umdenken erfordert massive Gegenargumente. Unter Zeitdruck wird vereinzelt gar völlig ohne Prüfung vom Defekt des Teils ausgegangen, dies aber ad-hoc und teils hochgradig absurd argumentiert, um kognitive Dissonanz[2230] zu vermeiden: „Da es ein Plastikteil ist, könnte es, falls es wirklich defekt wäre, eh nicht repariert werden und müsste getauscht werden, darum tausche ich es“[2231]. Doch auch tiefe Reflexion erfolgt: **Experten nutzen** aufgrund ihrer hohen analytischen Kompetenz, ihrer Bereitschaft zur aufwändigen Analyse und ihrer oft gelockerten Zeitenabrechnung (der Spezialist darf länger brauchen) anscheinend **weniger Ad-hoc Plausibilität**. In der Entwicklung vom Fortgeschrittenen zum Experten wird anscheinend zunehmend tiefer reflektiert und differenzierter entschieden (sie nennen mehr Symptome, Analysevarianten und deren Kosten und Erfolgswahrscheinlichkeit etc.). Auch haben viele normale Mechaniker „gelernt“, Reflexion und **kritische Sicht zu unterlassen**, ist sich ein Spezialist sicher. Darum übersehen diese oft unkritisch eigentlich offensichtliche Fehler[2232]. Es sind **übernommene Normen**, die – einmal verinnerlicht – kaum noch hinterfragt werden. Experten gehen also weniger mit einer flachen ad-hoc-Logik vor, sondern er-und begründen ihr Handeln stärker.

Beispiele Ad-hoc Plausibilität und Reflexionstiefe 2:
Der Azubi möchte Kühlmittel aus einem Schlauch entfernen. Er nimmt die Druckluftpistole, hält sie in die Schlauchöffnung und bläst Druckluft ein. Doch da die Öffnung deutlich größer ist als die Pistolenmündung, bläst das Kühlmittel nicht am anderen Schlauchende heraus, sondern aus dem dem Azubi zugewandten Ende und verspritzt überall. Kurz danach möchte er austretende Flüssigkeit auffangen. Eine dafür besorgte Schale ist zu hoch, um sie an die schwer zugängliche Stelle zu halten. Darum schneidet er sie so zu, dass sie hinein passt. Allerdings fasst sie nun deutlich weniger Volumen. Der Azubi ahnt aber nicht, wie viel Flüssigkeit ihm entgegenlaufen wird [MAR 5846-5866].
Ein Techniker macht eine Motordiagnose sehr präzise und achtsam, packt den zerlegten Motor dann aber absichtsvoll eilig grob zusammengesetzt in ein Paket und sendet es an die Gutachtersteller des Herstellers: „die Prüfer zerreißen es eh wieder“. Der Prüfer moniert, dass Teile falsch angeordnet und daher unsachgemäß behandelt worden sind, nimmt die Diagnose darum nicht an (Verschulden Autohaus) und verweigert die Kostenübernahme. Auch der Hersteller erwartet also plausible Begründungen, wenn er z.B. Gewährleistungen gibt [ULM 3021-3062, MAR 4454-4556].
Ein Techniker sucht unter Zeitdruck Ausbauschritte zum Wärmetauscher, schließt in seiner Logik (abgeleitet aus Erfahrung mit dem RLF und dem Bauteile) überzeugt auf ein Kapitel. Es ist das Falsche. Doch als er dort eine scheinbar passende Information findet (die aber in diesem Fall falsche Anweisungen gibt), setzt er sie überzeugt um, statt weiterzusuchen und sich abzusichern (erstbeste Variante). Er macht deswegen Stunden unnötige Ausbaumaßnahmen. Der Entscheidungsgrund: Seine Logik passt nicht zur Kapitel-Logik, der RLF macht dessen Logik nicht sichtbar und der ST verlässt sich auf seine eigene Logik. Besonders ironisch daran ist, dass ihm der Hersteller selbst die Plausibilität der Kapitelordnung über Jahre beigebracht hat (indem er die Kapitel so dargeboten hat), aber kürzlich eine Konzernmarke damit bricht, eine andere Struktur einführt und diese nicht mehr konsistent zur alten Struktur ist. Die (noch) unplausible Verbindung aus zwei in sich plausiblen, aber unvereinbaren Logiken erzeugt den Fehler [MAR 5109-5156, 5583-5622].
Ein RLF weist an, eine Mutter erst mit 18, dann mit 12, dann nochmal mit 12 Nm festzuziehen. Viele Mechaniker finden dies ohne Erklärung unplausibel (soll ich es etwa -6 loseziehen?) und wenden sich per Feedback an Lvl 1 TSC, um eine Erklärung zu erhalten oder einen möglichen Schreibfehler zu melden. Auch mancher Redakteur bewertet die Angabe spontan als logischerweise falsch. Das TSC antwortet nur, dass die Angaben korrekt seien und unterlässt jede Begründung (intransparent). Die Anweisung ist tatsächlich korrekt. Es handelt sich um ein neues Anzugsverfahren einer weichen Dichtung, die sich erst bei mehrmaligem Anziehen an allen Schraubstellen gleichmäßig und sicher setzt. Diese Begründung steht sogar wenige cm darüber im RLF, doch das Lesehandeln der Mechaniker (schnelles Scannen) verpasst diese Erklärung, weil sie nur auf die Zahlenwerte blicken [LOG 645-743].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Nun stellt sich die Frage, ob und wie der Hersteller vorsorglich vor solcherart Fehlern schützen kann. Ein Mechaniker rät bei der Diskussion obiger Beispiele zwar sofort dazu, bei der Fahrzeug-Produktion Kappen auf die Blindstecker zu setzen, doch mediale Lösungen, z.B. gut platzierte Hinweismeldung dürften sowohl deutlich preisgünstiger als auch meist die einzige situative Kontaktchance zwischen Hersteller und Nutzer sein[2233]. Fehlervermeidende Hinweise erfordern die Kompetenz

2230 Vgl. Festinger 1957.
2231 ULM 1339-1356.
2232 MAR 873-893.
2233 Dieser simple Workaround, der eine effektive Lösung darstellen würde, übersieht die Produktionskosten. Konservative und vereinfachte Schätzung: 400.000 Fahrzeuge eines Volumenmodells pro Jahr, 10 cent pro Kappe = 40.000 Euro pro Jahr Mehrkosten.

des Redakteurs **subjektive Gründe und Logiken vorauszudenken**. Oft werden **zu viele und zu ineffektive Hinweise** gesetzt, die den Nutzer in Menge überfordern (er ignoriert sie) und nicht genug aufklären. Kurz: **Transparent argumentierte Begründungen** der Angaben in Medien plus **Verbindung mit wahrscheinlichen Denkfehlern** ermöglichen es dem Nutzer, die Situation aus seiner Sicht nachzuvollziehen und medial unterstützt eine reflektiertere Entscheidung zu treffen, statt intuitiv zu bleiben. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Informationsmenge nicht überlastet, sondern **adaptiv oder vom Nutzer adaptierbar** geboten wird (teils entscheidet der Nutzer, wie viel Hilfe er benötigt, teils entscheidet die Maschine, welche Hinweise auch entgegen Nutzerwunsch gezeigt werden). Auch die Maßnahmenliste des vorigen Kapitels ist anwendbar.

Um Akzeptanz von Anleitungen zu erzeugen, braucht es im Übrigen **nicht notwendigerweise korrektes Verstehen**. Auch falsche, aber subjektiv plausible Schlussfolgerungen reichen aus: Das oben genannte Vorgehen bei der weichen Dichtung findet ein dazu befragter Mechaniker erst unlogisch, simuliert dann mental, was im Inneren des Teils passiert, stellt sich vor, dass die Dichtung in eine Nut rutscht und hält es danach für nachvollziehbar. Dies ist zwar falsch (die Dichtung setzt sich, es gibt keine Nut), aber gibt ihm Sicherheit und er setzt die Anweisung überzeugt um[2234]. Die Beispiele zeigen, wie wichtig es ist, bei der Einführung neuer Strukturen, Medien oder Prozesse den Nutzern deren Logik zu vermitteln, Nutzervertreter in die Entwicklung einzubeziehen und **Rücksicht auf ihre Denkweisen** zu nehmen – **Übergänge, nicht Brüche** müssen erzeugt werden.

Beispiele Ad-hoc Plausibilität und Reflexionstiefe 3:
Die Anweisung, dass Kraftstoff für die Diagnose auf eine bst. Temperatur gebracht werden muss, findet ein Mechaniker sinnlos und verweigert es [CAM 52-53].
Ein ST versucht einen TPI-Erklärungstext zu verstehen, aber da es nicht zu seinen ad-hoc Vorstellungen der Ursachenfolge passt, begreift er es nicht. Auch als Ursachen nicht eins zu eins mit Symptomen in Verbindung gebracht werden, sondern mehrere Ursachen je mehreren Symptomen zugeordnet werden, lehnt er es als unplausibel ab [MAR 4923-4938].
Warum die Kundin bei der Dialogannahme mit am Fahrzeug sein soll und dass man sie aktiv mit einbindet (damit sie die Defekte selbst aktiv einsehen kann, versteht, mehr vertraut und bereit ist, dafür zu zahlen) ist manchem SB nicht klar, so dass Kunden zwar in die Nähe des Fahrzeugs gebracht werden, der SB sie aber dort passiv stehen lässt und allein das Fahrzeug begutachtet. Die DA wird eher aus der Perspektive technischer Notwendigkeit und aus Zeiteffizienz gesehen (man muss das Fahrzeug eh durchsehen, da kann der Kunde auch dabei sein, das spart etwas Zeit). Dass der Kunde dabei überzeugende Einsichten erhält, ist nur ein „schöner Nebeneffekt". Natürlich gibt es auch SBs, die die DA gezielt erfolgreich nutzen, um eine mit dem Kunden geteilte Vorstellung vom Auftrag zu erlangen [CAI 1188-1194;277-283;CON 585-655;788-798].
Im Übrigen nutzt auch der Diagnosetester die Formulierung „unplausibel" [MAR 1543-1563].

(Die 2 Listen der Codings „Ad-hoc Plausibilität/ Zielbildung und deren argumentative Plausibilität" und „Diffus -teleologische oder elaborierte Reflexion/Reflexionstiefe" finden sich im Anhang).

Heuristik als riskante Faustregel oder Achtsamkeitshilfe

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2235]:

> *Handwerker besitzen und nutzen (neben Vollanalysen) die Kompetenz des heuristischen Denkens. Sie schätzen diese, sind allerdings durch die Situationsbedingungen im Feld auch dazu gezwungen. Es gibt sowohl Abkürzungs-Heuristiken (Faustregeln), als auch Achtsamkeits-Heuristiken. Erstere tauschen Sicherheit gegen Effizienz und stehen in Konkurrenz zur Medienaneignung. Letztere machen es möglich, erfolgskritische Situationsaspekte zu erkennen, die für die Menschen, die diese Heuristik nicht beherrschen, unsichtbar bleiben.*
> *Funktionsweise, Attraktivität und Auswirkung dieser (menschlichen) Kompetenz muss IT-Entwicklern und -Designern (über spezifische FMEA-Analysen) klar werden, um Computersysteme und Medien zu konstruieren, die Heuristiken balanciert einbeziehen, statt defizitär abzulehnen.*

Heuristik meint, sich intuitiv ohne Analyse regelgeleitet zu entscheiden. Aufgrund erkannter Indizien der Situation (IST) und deren Passung in subjektive Erwartungs-**Muster** wird die übliche Methode (Maßnahme/Handlung) zum üblichen Ziel (SOLL) gewählt[2236].

2234 LOG 645-743.
2235 Warum und wie eignen sich KFZ-H. bei der Instandhaltung Werkstatt-M. und IT an?
2236 Vgl. Klein 2004.

Es treten zwei Arten von Heuristik auf: Die „**Faustregel-Heuristik“** (als WEGE-Heuristik „Das macht man immer so“ oder IST-SOLL-Ketten-Heuristik „Wenn ich das Geräusch höre, weiß ich schon Ursache und Lösung“) bietet effektive „Hebel“[2237] zum Lösen komplexer Probleme, indem sie auf Analyse verzichtet.

Diese Heuristiken werden wegen ihrer **Schnelligkeit**, **Sparsamkeit** und **Robustheit** (auf eine Vielzahl neuer Situationen anwendbar sein[2238]) geschätzt, denn dem Techniker ist z.B. die Diagnose per GFS zu umständlich, nutzt zu viele Prüfschritte und dauert zu lange[2239].

Die zweite Heuristiken-Art, die „**Achtsamkeits-Heuristik“** ermöglicht durch spezielles Wissen um die Relevanz von **schwachen, unscheinbaren Situations-Indizien** (S. Kap./Stichw.) ein achtsames, gezieltes Suchen, Finden und Deuten dieser und somit ein korrektes Einschätzen und angemessenen Umgang mit den Situationsanforderungen (IST-Heuristik „Ich erkenne schon an der Farbe des Stoffs, was hier los ist“). So werden Probleme gemeistert, die Anfänger nicht mal bemerken würden. „Barrieren“ und „Lücken“ [2240] der Planung und potentielle Fehler werden erkannt und vermieden. Beides wird unten weiter erörtert.

Für die Montage sind vor Allem als Faustregel heuristische Methodenbausteine, um besser vom IST zum SOLL zu gelangen (**WEGE-Heuristik**), oder vertraute IST-SOLL-Ableitungen (**IST-SOLL-Ketten-Heuristik**) als Faustregel relevant. Für das Entdecken des IST-Zustands bei der Diagnose ist es vorrangig das achtsame heuristische (Wieder)erkennen (recognition primed decision making[2241]) der Indizien (**IST-Heuristik**), die dem Erfahrenen über entscheidende Aspekte der Situation Aufschluss geben (und dem Unerfahrenen entgehen). Wenn z.B. der Tester einen bst. Fehlerkode ausgibt, schließt der erfahrene Handwerker sofort ohne Diagnose auf das defekte Teil („Ich kenn diesen Fehler“) und auf Maßnahmen[2242].

Beispiele Faustregeln 1:
Montage-Faustregeln:
Wenn eine Schraube 90 Grad bekommt, muss sie ersetzt werden und darf nicht nochmal verwendet werden. Dies stimmt oft, aber nicht immer [MAR 2045-2046; ULM 2181-2197].
Benziner sind immer einfacher als Diesel – also kann man weniger Zeit einplanen [ULM 2181-2197].
Das Fahrzeug darf man stets nur an Karosseriekanten anschieben, da sonst Dellen im Blech entstehen[MAR 1723-1726].
Mechaniker nutzen Lappen hinter Rädern, um Fahrzeuge gegen Wegrollen zu sichern [ULM 1228-1251].
Mit Sicherheitsnadeln werden Scheibendüsen justiert [ULM 1228-1251].
Ein Spezialist kann aus DISS-Kodierungen von Mechanikern (der Mechaniker gibt ein, welche Symptome er festgestellt hat) erahnen, welche Ersatzteile dieser bestellen wird [MAR 550-553].
Man kennt Schritte beim Zahnriemenwechsel, Ausbaurichtungen des Motors ohne ELSA [MAR 1191-1249].
Abfolgen bei einer Wartung macht jeder Mechaniker anders nach eigens entwickelter Effizienz-Logik (statt nach Vorgabe Hersteller): was raumzeitlich gut kombinierbar ist, wird der Reihe nach erledigt. Physikalische Begrenzungen werden möglichst ideal ausgenutzt, subkulturelle Begrenzungen (constraints)(Weil man es hier so tut) bestehen hingegen nicht [MAR 1443-1450].
Ein erfahrener Mechaniker würde Montageschritte stets mit dem Mindestmaß an Aufwand machen [MAR 5696-5701]. Bei der Wartung wird z.B. der Pollenfilter bei offener Tür gewechselt, bevor das Fahrzeug auf der Hebebühne hochgefahren wird, weil manche Bühnen das Türöffnen unmöglich machen [ULM 838-841].
Man löst nur Klemme 30 am Batterieträger, statt wie per Vorgabe RLF den Pluspol abzubauen [MAR 478-512].
Diagnose-Faustregeln:
Sobald bei der Diagnose das erste Indiz gefunden ist, verfolgt der Techniker die Spur und sammelt weitere zum Muster passende Indizien: Nachdem ein Kfz nicht mehr anspringt, vermutet der Techniker den Defekt sofort in der Kraftstoffpumpe. Er schiebt alle anderen denkbaren Ursachen vorerst beiseite, prüft entlang des erwarteten Musters den Kraftstofffilter und findet ihn leer vor. Dies bestärkt seine Vermutung /Erwartung. Er prüft die Stromversorgung zur Pumpe. Diese ist intakt. Durch diese zwei zueinander passenden Indizien schließt er nun überzeugt und erfolgreich auf die Pumpe als Defektursache [MAR 583-594].

Inwieweit die Heuristik-Arten verlässlich korrekt sind und warum Experten sich nicht blind darauf verlassen, zeigt das Kapitel Arbeitsstrategien. Doch auch das Restrisiko der Fehlentscheidung (von Subjekten im Feld auf 10% geschätzt[2243]) wird unter Zeitdruck gern in Kauf genommen: „In der Schule lernt man den Aufbau der Sachen, aber in der Werkstatt lernt man die wirklichen Sachen, um Hindernisse zu überwin-

2237 Klein 1999 S. 288f.
2238 Vgl. Gigerenzer & Gaissmaier 2004 S. 62ff.
2239AUD 7-7, 48-48, 62-62.
2240 Klein 1999 S. 288f.
2241 Vgl. Z.B. Klein 1999, 2009; Simon 1996.
2242 OTT 2164-2171, 2787-2820.
2243 ULM 427-451

den“, meint schon der Auszubildende, „sonst kommt man nicht weit und schafft die Zeiteinheiten nicht“[2244].

Besonderes Merkmal der Heuristik ist die **fehlende Reflexion** über diese und die **mangelnde Artikulierbarkeit**: Vertraute Handgriffe und Schritte sind dem Fortgeschrittenen teils so selbstverständlich, dass er es kaum glauben kann und ärgerlich wird, wie wenig ein Anfänger weiß und was alles artikuliert und erklärt werden muss[2245]. Dem Spezialisten geht es nicht anders. Auch er vergisst oft und muss sich wieder erinnern, dass sein Wissen und die Fähigkeit wichtige Aspekte schnell zu erkennen nicht selbstverständlich ist und Anfänger, die wegen des Fehlens dieses Wissens Fehler machen oder sich unkritisch auf Testeraussagen verlassen, es nicht aus Ignoranz oder Absicht tun, sondern weil sie es nicht besser wissen[2246] (s. Kap./Stichw. Explizierbarkeit).

Faustregeln – Vorteil und Dilemma

Erfahrene Handwerker ab Fortgeschrittenenlevel arbeiten durch intuitive Heuristiken strukturierter und somit schneller als Anfänger. Vom Mechaniker bis zum Spezialisten „optimieren“ die Handwerker durch Heuristiken „ihre eigenen Prozesse so, dass sie in der Zeit schaffbar sind“[2247].

Die Struktur und somit ihre Arbeitsentscheidungen fußen auf nicht mehr hinterfragten und aus subjektiver Sicht vertrauenswürdigen Grundannahmen, sog. „Vorurteilen“[2248].

Mechaniker, Techniker, Spezialisten und Serviceberater nutzen vielerlei heuristische „Tricks“, um effizienter zu arbeiten. Aus Indizien leiten sie ad hoc ab, was das Ziel ist und über welche Maßnahme es am schnellsten ausreichend sicher (satisficing[2249]) zu erreichen ist. Diese Tricks gelingen meist und werden daher gern genutzt.

Schon der Azubi kennt viele dieser arbeitsbeschleunigenden Tricks, und weiß auch, dass sie nicht in offiziellen WI-**Medien** zu finden sind[2250] – ein Grund für geringes Vertrauen in diese. Tricks sollten aber in den Medien stehen (unter Betonung, dass es sich um riskanteres Vorgehen handelt), fordern die Handwerker[2251]. Eine nachvollziehbare Bitte, die allerdings haftungs-

Beispiele Faustregeln 2:
Diagnose-Faustregeln:
Auch für die Fehlerdiagnose gibt es selbstentwickelte heuristische Methoden – wie das schon erwähnte Bergtestverfahren des Spezialisten-Mechaniker-Duos (Das Fahrzeug wird unter Last den Berg hochgefahren und MWBs dabei vom Spezialisten gelesen). Es sind halbanalytische Diagnose-Methoden. Sie sind nach Meinung des Entwicklerduos effektiv (denn wenn unter der Belastung des Bergfahrens keine Messfehler auftreten (7 Sekunden lang 150 mBar Abweichung), hält das Fahrzeug jeden Fahrer aus), zu 90% zutreffend, schnell, sparsam (da mit nur wenigen MWBs viele der häufigsten Diagnosen ausgeführt werden können). Die Lernphase zur Bergmethode ist im Übrigen langwierig und fehleranfällig: Die MWBs werden so lange bei der Fahrt abgeglichen, bis man sicher ist die Zuordnung entschlüsselt zu haben. [ULM 789-815, 1092-1130].
Diagnose lässt sich laut Lehrmeister verkürzen, wenn man statt GFS eigene Methoden nutzt [GEI 127-125].
Ein Volkswagen-Auspuff hat bis 10.000 km einen komischen Klang, erst danach kann man bewerten, ob er korrekt klingt, weiß der Spezialist [ULM 697-711].
Eine heute vom Hersteller nicht mehr als valide akzeptierte Diagnosemethode (Messung Gatewayverbauliste, zu grob für Validität) nutzt der Mechaniker dennoch gern, weil sie so schnell zu erstellen ist und ihm die Genauigkeit ausreicht [ULM 5919-6121].
Anfänger SBs können meist Preise und Reparaturdauer nicht angemessen einschätzen und benötigen ein Jahr Übung dafür [CON 759-767].
Bei der Wartung führt der Mechaniker die Rücksetzung der Serviceintervallanzeige und das Ereignisspeicherauslesen direkt beim anfänglichen Fahrzeugsystemtest durch, da sich die Schritte verbinden lassen und der dafür nötige Tester nicht zweimal zur Hand genommen werden muss. Der Hersteller gibt allerdings vor, die zwei erstgenannten Schritte erst nach Abschluss aller Arbeiten zu tun (da so während der Wartung aufgetretene oder verursachte Defekt auch noch gemessen und behoben werden könnten). Eine Abwandlung, die aus Effizienzsicht praktisch, aber aus Qualitätssicherungssicht fehleranfällig ist [ULM 816-822].
Schon der Azubi bildet nach wenigen identischen Erfahrungen entlang des Bauteilfunktionswissens fahrzeugmodellspezifische und auch modellübergreifende Symptom-Ursachen-Ketten, die er bei künftigen Aufträgen „wiedererkennt“ und überzeugt für die Diagnose nutzt: „Wenn beim Gas geben der Diesel pfeift, ist garantiert etwas im Ansaugbereich oder vor dem Turbolader defekt.“ [OTT 288-349, 451-472]. Diese Diagnosen sind allerdings manchmal falsch.
Extraarbeit wird bei Inspektion bei Zeitdruck möglichst vermieden, außer ein Azubi hilft [ULM 3248-3275].

2244 OTT 903-921, 592-605.
2245 OTT 787-796.
2246 MAR 845-853 873-893.
2247 MAR 478-512.
2248 ULM 427-451.
2249 Vgl. Simon 1957; Lindblom 1956.
2250 OTT 498-537.
2251 ULM 4758-4774.

relevante Aspekte tangiert. Sobald Heuristiken zu typischen Handgriffen gebildet wurden, wird ein Medium dafür nicht mehr benötigt (z.B. das IGG bei Inspektionen)[2252]. Selbst herstellereigene Werkstätten weichen von den RLF Vorgaben ab und nutzen ihre Erfahrung für Abkürzungen und subjektiv optimalere Verfahren[2253].

Ein negativer Nebeneffekt der Faustregel-Heuristik ist sowohl das nach langer Zeit des monotonen Arbeitens einsetzende Gefühl zu „verblöden"[2254] (eine **psychische Sättigung**[2255]**)** sowie das **Abstumpfen** gegen neue Sichtweise oder neue Situationsanforderungen: Während viele Mechanik-Handlungen neues Vorgehen und Lernen erfordern, weil sich die Technik entwickelt, bedeutet die Inspektion in den meisten Fällen kommene heuristische Routine. „Über Routine denkt man nicht mehr nach, sondern macht einfach"[2256], „man kann es im Schlaf und es spielt sich so runter von allein"[2257]. Doch dieser Nutzen hat seinen Preis: Es besteht der Effekt, dass sie weniger frei und offen für neue Perspektiven sind. Und sobald die vertrauten Grundannahmen für den aktuellen Auftrag nicht mehr korrekt sind, z.B. bei besonderen Problemfällen, machen sie – unbemerkt – Fehler. Nutzt der Handwerker „Standardlösungen", vernachlässigt er damit die Besonderheit des konkreten Einzelfalls (idiographisch)[2258]. Dennoch empfinden es die normalen Mechaniker und vermutlich auch die Spezialisten als lohnend, mit „Vorurteilen" zu arbeiten: Nach ihrer Schätzung hat man in **90%** der Fälle Recht, wenn man nur die Erfahrung nutzt und nur in **10%** der Fälle „verläuft man sich", wenn man nur „auf Erfahrung reagiert"[2259]. Manche Mechaniker vergessen also, sich **situativ rechtzeitig auf** die **Grundannahmen** zu **besinnen** und diese zu hinterfragen. Erfahrung ist also **paradoxer** Weise hilfreich, aber gefährlich, wenn man gerade wegen der Erfahrung Grundannahmen ungeprüft lässt[2260]. In jeder Situation muss der Handwerker die Entscheidung treffen, ob er seine Entscheidungen durch Faustregeln treffen will oder durch Analyse. Daraus ergibt sich ein **Effektivitäts-Effizienz-Dilemma**: Das Hinterfragen verringert Effizienz und unterbricht (sogar in 90% der Fälle) performante produktive Arbeit. Nicht zu hinterfragen erzeugt aber Fehlerrisiken und verringert ggf. Effektivität. Der Mechaniker oder Spezialist muss also korrekt definieren können, wann er sein automatisiertes Handeln abbricht um umzudenken. Dies ist nicht nur ein Dilemma, sondern ein **Teufelskreis**, denn gerade die Routine schaltet ja die distanzierte Reflexion ab.

Beispiele Faustregeln 3:
Diagnose-Not-Faustregeln unter Druck:
„Plastikteile diagnostiziere ich nicht, sondern nehme sie als defekt an, weil man sie eh nicht reparieren kann" [ULM 1380-1393].
„Wenn ein Teil weniger als 100 Euro wert ist, mache ich dafür keine Diagnose, sondern nehme es als defekt an, weil der Kunde sonst unverhältnismäßig viel für meine Diagnosezeit zahlen muss" [ULM 1380-1393].
Bei Wartungen werden beim Zahnriemenwechsel begründet über Epidemiologie (s. Kap./Stichw.) gleich Spannrolle und Wasserpumpe mitgewechselt (der SB meint, oft geht kurz danach auch eines dieser Teile kaputt), obwohl Langzeitmessungen des Herstellers vorgeben, nur Riemen zu wechseln [LOG 287-308].
Der SB greift bei Sofort-Diagnosen vor Kunde sofort auf seine Standardlösung" zurück, es liegt dann „garantiert" an dem üblichen Bauteil [LOG 114-205].
Eine heuristische Messmethoden: Der Techniker verwendet bei Zeitdruck zur Amperemessung eine normale Fahrzeug-Birne (statt eines Strommessinstruments), da man an der Helligkeit ihres Leuchtens erkennt, dass nicht nur Volt, sondern auch ausreichend Ampere anliegt und kein unerwünschter Übergangswiderstand besteht. Instrumente wie das Voltmeter würden auch trotz korrodierter Kabel die üblichen 12 Volt angeben (nichts über Ampere anzeigen) und so irreführende Schlüsse nahelegen. Die Birne leistet seiner Meinung nach beides schnell, einfach und ausreichend verlässlich [MAR 608-680].

2252 ULM 4571-4571.
2253 LOG 104-107.
2254 MAR 1191-1249.
2255 Ulich 2005 S. 471; Lewin 1951.
2256 MAR 1422-1427.
2257 MAR 1428-1432.
2258 LOG 114-205. Diesen Vorwurf machen Mechaniker auch dem Hersteller, wenn dieser über Prozesse und Standards generalisierende, modellhafte Autohaus-Vorgaben anordnet oder empfiehlt, statt Einzelfälle zu berücksichtigen.
2259 ULM 427-451.
2260 ULM 427-451.

Nur Experten sind verlässlich dazu in der Lage sich durch Reflexionsauslöser (s. Kap.) rechtzeitig aus der Routine zu lösen. Fortgeschrittene nutzen zumeist diese Abkürzungen, erkennen aber aufgrund dessen nicht immer die ggf. situativ auftretende Notwendigkeit die Heuristik zu verlassen und basale Algorithmen zu nutzen. Ein solcher drohender oder schon erfolgter Faustregel-Fehler muss natürlich ferner vom Handwerker zuerst bemerkt werden (warum habe ich etwas falsch gemacht), bevor er behoben werden kann. Gerade dies ist schwer möglich. Begreift er einen solchen Fehler aber, unternimmt der Handwerker meist die **Vollanalyse** (s. Kap.): Er startet eine ineffizienten, aber nötige Prüfung aller Faktoren, um die falschen Grundannahmen zu korrigieren und neue Handlungen abzuleiten. Diese selbstkritische „Diagnose von ganz klein und von ganz unten" bringt dann am ehesten Erfolg[2261]. Die Grundannahmen sind also durchaus – aber eben erst nachträglich – durch die Mechaniker explizierbar.

Hier ist also der Unterschied im Umgang mit algorithmischem und heuristischem Faustregel-Vorgehen zwischen den Expertiseleveln sichtbar. Diese Erklärung – die fast wörtlich von einem reflektierten Meister stammt – hat starke Überschneidungen mit den Heuristik-Definitionen von KAHNEMAN et al.[2262].

Auch Redakteuren und TSC ist das Abkürzungshandeln der Zielgruppe bekannt und sie haben teils die Kompetenz damit angemessen umzugehen (s. Kap./Stichw. redaktionelle Vorhersehbarkeit). Nebenbei bemerkt nutzen **auch Redakteure heuristische Abkürzungen**: Sofern sich RLF-Kapitel als im Feld akzeptiert bewährt haben und für Nachfolgermodelle noch passend erscheinen, werden sie nicht neu verfasst, sondern reproduktiv in den neue RLF einkopiert. Dies ist einerseits ressourcensparend, andererseits besteht aber – wie bei allen Heuristiken – ein Fehlerrisiko, da keine Analyse mehr erfolgt, ob der Inhalt für die neue Situation wirklich noch passend ist[2263]. Feine Änderungen der Technologie werden so leicht übersehen und führen (nach Reasons Fehlermodell) zu Folgefehlern im Feld am scharfen Ende der Organisation[2264].

Beispiele Faustregeln 4:
Faustregeln zum Kontakt mit Hersteller und Kunde:
Als ein Kunde seine Reifen auf dem Rücksitz seines Pkw der Werkstatt liefert, damit diese die gerade genutzten Reifen gegen diese austauscht, legt der Mechaniker die ausgetauschten und zwangsläufig schmutzigen Reifen ebenfalls auf den Rücksitz. Alles wird schmutzig. Der SB verliert die Beherrschung und stellt den Mechaniker zur Rede. Dieser argumentiert: Als die Reifen geliefert wurden, war ja auch keine Plastikfolie darum und er konnte keine andere Folien finden. Der SB droht ihm daraufhin mit Rauswurf. Die Bedürfnisse des Kunden werden vom Mechaniker nicht gesehen, für den SB sind aber so offensichtlich, dass er das Handeln des Mechanikers nicht fassen kann. Generell muss ein SB sich darauf verlassen können, dass Mechaniker auf alles achten, was der Kunde bei Kfz-Rückgabe sehen wird und dessen Empfindungen zum Gesehenen in eigene Handlungen einplanen [CAI 1596-1604, 1606-1612].
Trick: Bei Konflikten mit dem Kunden den Hersteller hinzuziehen oder Kunden an den Hersteller verweisen. Dies ist halb Bluff, um Zeit zu gewinnen, halb hilfreich, denn der Hersteller kann sowohl als „unantastbarer großer Bruder" unterstützen als auch Schuld zugeschrieben bekommen [ULM 2681-2699].
Nur wenn man beim Hersteller in Kassel Druck durch Kostendrohungen aufbaut, werden Teile schnell lieferbar, die angeblich nicht lieferbar sind. Diese ungeprüfte Erkenntnis haben die Handelnden aus mehreren Erfahrungen gleicher Art abgeleitet [ULM 2925-2949].
Ein SB nutzt stets dasselbe Handlungsmuster, wenn er Kunden, die ihren Wagen in der Werkstatt lassen müssen, Ersatzmobilität anbietet: Leihwagen, Hol- und Bring Service, Straßenbahnkarte oder ein Fahrrad. Als im Winter ein Kunde ohne Jacke vor ihm steht und er – wie immer – nur Straßenbahnkarte oder ein Fahrrad anbietet, weil der Bring Service gerade außer Haus ist, wirkt dies ungewollt zynisch [CAI 183-194].
Auch Kunden nutzen Heuristiken, die allerdings oft so generalisiert sind, dass sie jeden Sinn verloren haben: So klopft z.B. der Kunde bei einer defekten Nebelschlussleuchte an der Stoßstangenverkleidung entlang – in der Hoffnung, so einen vermeintlichen Wackelkontakt zu beheben und die Birne wieder zum Glühen zu bringen[CAI 708-710].
Faustregeln zur Mediennutzung:
Was man stets vor Auftragsbeginn aneignen sollte (s. Kap./Stichw. Reflexionsauslöser), definiert der Spezialist wie folgt – diese Faustregel funktioniert allerdings eher als Anregung zur offenen Sicht und zur Informationsgewinnung: Der Spezialist sichtet stets vorab den Auftrag, die GFS (nebenher), das HST, die Reparatur-Historie und liest sie sehr intensiv. Doch diese Meta-Faustregel zur Diagnose ist bei vielen Mechanikern nicht so stringent erkennbar [MAR 1454-1457].
Ein Elektriker-Techniker hat eine eigene, schnellere Methode entwickelt Schlüssel zu programmieren. Entdeckt hat er sie durch ausprobierende Experimente. Die Testerfunktion dafür lehnt er als zu aufwändig ab [ULM 1087-1091].

2261 ULM 427-451.
2262 Vgl. Kahneman, Slovic & Tversky 1982.
2263 LOG 326-329.
2264 Vgl. Reason 1990.

Achtsamkeit – Knowing how und negatives Wissen

Durch ihre besondere Wissensnutzung können Experten und Fortgeschrittene nicht nur o.g. Abkürzungen nehmen, sondern – als zweite Art der Heuristik – achtsam (mindful[2265]) für leicht übersehbare **schwache Indizien** der Situation und für erfahrungstypische **Erwartungen** oder das Ausbleiben des Erwarteten sein (Erwartungsanomalie)[2266] (s. Kap. Indizien oder Erwartungsanomalie). Sie ordnen diese Aspekte mental in prototypische **Muster** (pattern-matching[2267]) und erkennen so Barrieren, Lücken und potentielle Fehler und fangen sie damit ab. Dies können sie, weil sie ein spezielles situiertes (und begrenzt explizierbares, also **implizites**) Wissen besitzen und nutzen. Ich nenne dieses hier (in Anlehnung an NEUWEG, POLANYI, GIGERENZER oder RYLE[2268]) **Knowing how**: die für das Subjekt kaum beschreibbare Seite von Könnerschaft, komplexe Sinneswahrnehmungen oder das sog. Bauchgefühl – die dem Anfänger unbemerkt fehlt. Des Weiteren kennen sie nicht nur zu beachtende Aspekte, sondern auch (im Sinne **negativen Wissens**[2269]) Wege oder Ziele, die man nicht wählen und gezielt meiden sollte, um Ungewünschtes wissentlich nicht eintreten zu lassen.

Wichtig ist ferner, dass Handwerker diese besonderen Vorgehensweisen nicht nur für bekannte, routinierte Fahrzeugarbeiten einsetzen, sondern auch auf neue, noch unbekannte Fahrzeuge **übertragen** und diesbezüglichen **Lern-/Lesebedarf** so **verneinen** (s. Stichw. Analogie). Nur wenn ihnen die Notwendigkeit neuer und die Unangemessenheit alter Verfahren offensichtlich wird, wollen sie **Medien** aneignen (s. Stichw. Reflexionsauslöser). Heuristiken-Einsatz ist eine mächtige, aber fehleranfällige Kompetenz[2270].

Beispiele Achtsamkeit 1:
Zu erkennende Aspekte bei der Montage:
Der Mechaniker könnte Verkleidungen nur halb abgeschraubt herabhängen lassen, um ausreichend an die zu bearbeitende Stelle heranzukommen. Er entscheidet aber vorausschauend, sie mit mehr Aufwand ganz zu entfernen, da sie sonst beim Herabhängen schwingen und andere Teile verkratzen würden. Ein Anfänger würde dies vermutlich übersehen [OTT 3027-3045].
Ein Mechaniker nutzt Lappen, um Verkleidungsteile vor Kratzern zu schützen [OTT 3329-3332].
Typische Tricks: Schrauben mit gelber Farbe als bearbeitet zu markieren, zum Hebeln von Zündkerzenspulen statt Spezialwerkzeug zwei Schraubendreher zu nutzen, da diese verfügbarere und das Verfahren beschädigungssicher ist [ULM 1228-1251].
Der Mechaniker warnt den Azubi vor dem Fehler, bei der Reinigung eines Polsters nur ein Tuch und in diesem Fall kein Reinigungsmittel zu nutzen, da der Schmutz sonst in den Stoff gerieben wird [OTT 3046-3052].
Der Techniker warnt den Azubi vor dem Fehler, einen Spreizstift nicht mit einer ähnlich aussehenden Schraube zu verwechseln (Analogie) [MAR 572-582].
Experten wissen, welche Werkzeug-Knarre sie nutzen müssen, damit bei hohem DM Steckverbindungen nicht reißen. Anfänger wissen es nicht. Dem Werkzeug ist es nicht anzusehen: beide passen [ULM 5906-5909].
Dass man bei Arbeiten am Fahrzeug keine Ringe am Finger tragen sollte, damit der Lack nicht zerkratzt, ist einem neuen Azubi noch unbekannt [OTT 1407-1408].
Ausgebaute Teile werden vom Techniker sicher auf den Boden gelegt, statt sie vom Azubi kipplig an die Seite stellen zu lassen [MAR 5576-5580].

Lernen und einzigartige Stile

Letztlich ist noch ein Blick auf das **Lernen von Heuristiken** und auf ihre **Einzigartigkeit** wichtig: systematische Vollanalyse wird (erst) in der Techniker-Ausbildung gelehrt[2271]. Doch Heuristiken entwickeln sich Handwerker selbst – en passant im Arbeitsvollzug oder reflexiv-distanziert danach[2272]. Somit sind die Weiterentwicklungen zukünftiger Handlungsweisen **halb inzidentelle, halb intentionale Lernschleifen**. Bei Diagnosen werden z.B. erst Vollanalysen durchgeführt, daraus dann typische epidemiologische Aspekte und schnelle, intuitivere Wege abgeleitet, erprobt und später erinnert. Montageschritte werden von Auftrag zu Auftrag sukzessive effizienter gestaltet[2273]. Durch diese Variationen entwickelt schon jeder Fortgeschrittene eine eigene Art des Vorgehens und eigene Arbeitsrhythmen[2274]. Sie bilden ihren „**eigenen Stil**“, der auch

2265 Vgl. Langer 1989, 1997; Weick & Sutcliffe 2007.
2266 Vgl. Z.B. Klein 1999, 2004, 2008, 2009.
2267 Vgl. Z.B. Simon 1996.
2268 Vgl. Gigerenzer 2008; Ryle 1992; Neuweg 2004; Polanyi 1985.
2269 Vgl. Oser & Spychiger 2005 S. 12; Oser et al. 1999; Gartmeier et al. 2008 S. 8ff.
2270 ULM 4843-4852.
2271 MAR 466-477.
2272 OTT 946-954.
2273 MAR 5385-5392, OTT 2821-2835, MAR 466-477.
2274 MAR 1443-1450.

bei Expertise-Definitionen des künstlerischen Bereichs zu finden ist[2275]. Dieser ist dann stets die **Messlatte** für durch WI-Medien oder Trainer vermittelte Lernangebote[2276]. Wirken diese Angebote auf das Subjekt nicht **authentisch** (authentisch im Sinne von nachvollziehbar, machbar im Arbeitsalltag[2277]) – wird es wahrscheinlich **abgelehnt** oder umgangen (s. Stichw. Workaround). Handwerkern ist natürlich klar, dass selbstentwickelte Verfahren beim Hersteller oft unerwünscht sind[2278].

In Umkehr bestehen sogar subtile **Verbote des Herstellers** gegen das Erlernen und Nutzen intuitiver Heuristiken: Der Hersteller hat entschieden, dass GFS stets im DISS-Prozess während der offiziellen Schadensfeststellungsphase erfolgen soll. Er kontrolliert deshalb Stempelzeiten der GFS und verweigert die Abrechnung jeder GFS oder Diagnose, die außerhalb der DISS-Phase erfolgt oder nicht erfasst ist. So werden erfahrungsbasierte Schnelldiagnosen verhindert und aus Herstellersicht ordentliche Diagnosen angeregt. Folge ist, dass SB oder Mechaniker, auch wenn sie sofort nach Auftragsübergabe absolut sicher sind, den Defekt zu (er)kennen, vor Beginn erst auf DISS-Freigabe vom Hersteller warten müssen. So entstehen Totzeiten. WL, SB und Kunde sind darüber verärgert[2279].

Beispiele Achtsamkeit 2:
Zu erkennende Aspekte bei der Diagnose:
Der Experte schließt beim Anlernen eines Schlüssels stets das Ladegerät an die Batterie an, da beim Anlernen der Pegel unter 12 Volt fallen kann, sich dann alle Steuergeräte zum Schutz abschalten und sie zeitaufwändig wieder reaktiviert werden müssen. Der Experte schätzt, dass ein Anfänger dies bei Anweisung wohl befolgen, aber nicht wissen würde [LOG 743-745].
Mechaniker wissen: Beim Batterietesten nie die Zündung einschalten, weil Unterspannung und so Fehler im Steuergerät entstehen können [ULM 263-266].
Messinstrumentennutzung und Mess-Methoden erfolgen zwar per automatisiertem Regelhandeln, aber mit Wissen um wichtige Besonderheiten: Anfänger wissen oft nicht, dass man Elektrik stets unter „Last" misst, da sonst Messfehler entstehen [MAR 1616-1622].
Ein Mechaniker, der sich zum Käferexperten hochgearbeitet hat, weiß, dass man das alte Fahrzeug nie ohne Betriebstemperatur Kurzstrecke fahren darf (z.B. vom Parkplatz in die Werkstatt), da sog. „Versaufen" erfolgt und Kraftstoff durch Kolbenringe in das Öl gedrückt wird [OTT 666-678].
Zu erkennende Aspekte bei Kontakt Hersteller/Kunde:
Wenn der Spezialist mit dem TSC korrespondiert, achtet er darauf, bisherige Schritte und Funde so nachvollziehbar wie möglich aufzuzeigen. Dadurch antwortet das TSC schneller, statt ihn warten zu lassen. Er weiß oft vorher schon, was man ihn fragen wird und legt sich Antworten zurecht. Mit dem Kürzel VST im Text betont er stets, dass er Spezialist ist [ULM 3589-3626].
Der SB plant Pufferzeiten ein, falls Ersatzteillieferungen sich verzögern [OTT 1037-1051].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Heuristiken als Strategie zu nutzen ist grundsätzlich menschlich. Sie sollten und können daher nicht als störendes Element im Ideal-Prozess entfernt werden. Auch ihre defizitär-abwertende Betrachtung als Fehlerquelle wäre falsch – denn nur eine angemessene Nutzung dieser essenziellen Handwerks-Arbeitsstrategie ermöglicht im komplexen Feld der Werkstatt effektive und effiziente Leistungen. Dies muss von Entwicklern, IT-Designer und nicht zuletzt in der Rolle des Meinungsmultiplikators vom Management akzeptiert werden. Gleichwohl muss eine Abkehr von den zwei gleichermaßen falschen eindimensionalen verbreiteten Vorstellungen erfolgen:

- Weder die Annahme „Handwerker/Nutzer lesen stets, bevor sie agieren",
- noch die Auffassung „Handwerker/Bediener lesen nie, sondern probieren stets erst mal"

sind zutreffend. Die Heuristik wird je nach situativer subjektiver Bewertung/Entscheidung genutzt oder nicht (s. Kap. Arbeitsstrategien). Und genau dafür braucht es **ab Fortgeschrittenenlevel** in **systematischer Weise** Hilfe beim **Aufbau** der **Metakompetenz des „Arbeitsstrategienwählens"** (die es dem Subjekt ermöglicht, zu bewerten, wann welche Strategie sinnvoll ist). Dies wird unterstütz durch:

- Integration des Wissens um Heuristiken in Schulungen für o.g. drei Hersteller-Gruppen
- Integration des Wissens um Heuristiken in IT-/Medienkonzepte durch achtsamkeitsfördernde Module (z.B. demons [2280]), die der nicht planbaren Vorhersehbarkeit der Heu-

2275 Vgl. Ericsson , Krampe & Tesch-Römer, 1993 S. 369; Shaklee 2009.
2276 MAR 3084-30888.
2277 Vgl. Weidenmann 2001 S. 19.
2278 OTT 946-954.
2279 ULM 3980-4037.
2280 Demons sind in diesem Fall überwachende Programm-Module, die Nutzer bei Handlungsbedarf/Gefahr „aufschrecken"; Vgl. Jackson 1987, Selfridge 1959; Hoffmann & Militello 2009; Rasmussen 1983.

ristiknutzung und ihrer Erfolgs-/Fehlerchancen Rechnung tragen
- Aufnahme des Konzepts in Handwerker-Trainings, um ihnen ihre Arbeitsweise vor Augen zu führen und anzuregen, sich diese direkt im Arbeitsvollzug bewusst zu machen
- IT-Unterstützung bei der Entscheidung in welchen konkreten Fällen die Heuristik eine schlechte Wahl für den Handwerker/Nutzer wäre. Erkannt werden diese z.B. durch stichprobenartige, vorgelagerte **FMEA-Analysen**[2281] des prototypischen Organisations- oder Reparaturprozesses im Autohaus. Diese Analysen ermitteln (mit den in dieser Untersuchung erarbeiteten Suchfolien) genau die Arbeitssituationen/Bauteile, die hochwahrscheinlich fehleranfällig oder gering wahrscheinlich fehleranfällig aber hocherfolgsentscheidend im Effekt sind.

Der Autor hat schon einige dieser Studien als Scenario[2282] erstellt –diese Methode ist sehr effektiv, aber aufwändig und didaktisch fordernd.

(Die Listen der Codings „Heuristische Handlungs-/Ursachen-/Ablaufideen, Hebel, Schlüsselfunktionen, Barrieren, Lücken" und „besondere Wissensart negatives Wissen" finden sich im Anhang).

Objekt-Auslese-Kompetenz für schwache Indizien

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2283]:

> *Handlungen werden gern direkt aus Objekt oder Situation – statt vermittelt aus den Medien – abgeleitet. Dies erfolgt über schwache, subtile Indizien des Objekts oder der Situation. Da es für korrekte Handlungsentscheidungen notwendig ist, die Indizien korrekt zu interpretieren, ist es für den Handwerker erfolgskritisch, die heuristische Kompetenz der „Object Literacy" zu besitzen. (Diese Kompetenz, die den Handwerker leitet Subtiles richtig statt falsch zu erkennen, ist eng verbunden mit der der Achtsamkeits-Heuristik, die ihn leitet stets die richtigen Aspekte einzubeziehen.)*
> *Sowohl redaktionelle Gestaltungskompetenz von Indizien als auch Auslesekompetenz der Subjekte lässt sich didaktisch durch Gestaltungsregeln und Mentoren fördern.*

Expertise-Forscher berichten von für Laien **fast unbemerkbaren Indizien**, die die **Experten** aber über **Heuristiken** (s. Kap.) extrem **schnell** und **sicher** erkennen – und so selbst Situationen erfolgreich lösen, in denen andere scheitern (z.B. nicht medizinisch messbare Anzeichen einer drohenden Sepsis, oder das „weich" werdende Dach eines brennenden Hauses[2284]). Werkstattexperten erfassen diese Indizien nach denselben Wahrnehmungs-, bzw. Wiedererkennens-Mechanismen, die Kleins Experten-Modell aufzeigt. Doch die im Beispiel genannten höchst unscheinbaren, extrem schwer erfassbaren Indizien können in der Werkstatt nicht festgestellt werden. Die hier wirksamen Indizien sind etwas leichter nachvollziehbar und sogar dem Laien/Novizen mit etwas Übung in der **Rekonstruktion** begreiflich – bleiben ihnen aber wegen ihrer **Subtilität** (darum schwache Indizien dennoch **während der Situation** im Feld und unter Zeitdruck verschlossen.

Beispiele schwache Indizien 1:
Ein sehr offensichtliches Beispiel macht die Mechanik schwacher Indizien deutlich: Als der werkstattunerfahrene Gewährleistungssachbearbeiter in die Werkstatt tritt, um etwas zu besprechen, stößt er sich hart den Schädel an einer auf 1,80 m hochgefahrenen Hebebühnenkante. Er hat einfach nicht darauf geachtet. Dieses Indiz außerhalb des Blickwinkels begegnet dem Mechaniker täglich und er weiß, es im Blick zu behalten [OTT 747-751].
Mechaniker erkennen sofort die Unterschiede zwischen einem Golf und einem Golf R (an der kleineren Bremse und fehlender Bremsenbelüftung) [ULM 540-544].
Quietschen wird zielsicher rasch als Wasser auf dem Keilriemen erkannt [ULM 545-547].
Mechaniker erkennen an Fahrzeugen innerhalb einer Baureihe einzigartige Abweichungen [MAR 773-776].
An leichten Verfärbungen des Kältemittel-Öls erkennt der Techniker den Schaden des Klimakompressors. Als er auf eine besonders starke Verfärbung trifft, ist er sogar sehr erfreut, dies erstmals so extrem zu erleben [MAR 687-692].

Es ist also schwer, die Indizien zu erkennen und zu erkennen, welche Indizien überhaupt **relevant** sind (sich zu entscheiden, über welche Situations-Hinweise man korrekt auf Situations-Ursachen schließt).

2281 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse. Eine präventive und prädiktive Analysemethode zum Erkennen potentieller Schwachstellen in Arbeitsprozessen oder Produkten. Vgl. z.B. Brüggemann & Bremer 2012 S. 44ff.; Bruhn 2008 S. 192ff.
2282 Vgl. Cooper & Reinmann 2003.
2283 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2284 Vgl. Klein 1999, 2004, 2008, 2009.

Oft bringt nur der **Zufall** den Zugang oder das Bemerken der Indizien, wenn etwa im Auftrag eine auffällige Kundenaussage zu finden ist, oder die Fehlerauslese etwas Besonderes aufzeigt[2285].

Indizien im Kfz-Feld haben teils sehr **feine Details**, die als **Reflexionsauslöser** erst bemerkt werden müssen, um handlungsleitend werden zu können. Viele Indizien sind schwache, dem **Objekt innewohnende** Indizien (**Constraints** und **Signifiers** des Objekts[2286]). Indizien werden aber nicht nur am Objekt, sondern auch **im Kontext/Umfeld** gefunden und zum Objekt-Symptom in Bezug gesetzt. Die Schwierigkeit, Indizien zu erkennen, also die **Indizien-Subtilität**, verläuft fließend von sehr **simpel (manifest)** bis sehr **schwer (latent)**. Vom Hersteller eingeführte Symbole auf Bauteilen (z.B. Richtungspfeile auf Bremsbelägen[2287]) oder vom Handwerker selbstgemachte Marker (z.B. auf schon bearbeiteten Schrauben[2288] – Handwerker erzeugen also auch gezielt selbst Indizien) sind Signalgeber und Indizien, die für Jeden klar erkennbar (manifest) sind. Diese stehen im Kontrast zu den schwer auslesbaren (latenten) Indizien, die nur erfahrene Handwerker entschlüsseln können. Letztere werden zugleich mit **impliziten** Wissensanteilen gefasst und sind schwer explizierbar (s.u. Absatz Lernen). Nicht zuletzt darum werden Indizien **von Laien** oder **Novizen** oft **fälschlich** oder gar nicht hinzugezogen – ihnen fehlt diese **Objekt-Auslesekompetenz** zur **erfolgreichen Aneignung**[2289] dieser subtilen Objekt-/Situationsindizien. Sie sehen „den Baum vor lauter Wald nicht".

Beispiele schwache Indizien 2:
Der Techniker interpretiert den Fehlerkode kontextuell hinsichtlich der schlechten Wetterlage und überlegt, dass an der Stelle, wo der gemessene Sensor sitzt, Regen eingedrungen sein kann [OTT 2787-2820].
Kabellänge oder Steckerform verraten schon dem Azubi, in welchem Areal das Teil anzuschließen ist – spannt das Kabel, ist man zu weit – und so werden einige Verbauorte physikalisch ausgeschlossen (statt es im RLF zu lesen) (constraints sensu Norman Vgl. Norman 1988). Alte Schmutzränder an der Auto-Fensterscheibe zeigen den korrekten Einstellpunkt der Fensterheber. Ein Mechaniker erkennt aus alten, kaum sichtbaren, überlagernden Schraubabdrücken komplexe Bauteilpositionierungen bei der Montage und weiß so, wie das Bauteil verspannnungsfrei eingesetzt werden kann. Ein Mechaniker erkennt auf der Suche nach dem Reifendruck-Kontrolltaster, dass dieser nicht (mehr) am ursprünglichen Verbauort in der Mittelkonsole sitzt, weil er dort eine Abdeckkappe findet [MAR 523-529, 5903-5922, 2033-2039; ULM 5485-5488, 5919-6121]. All diese Indizien leiten z.B. die Justierung der Teile an und zeigen subtil, wie Objekte zusammengefügt werden müssen – inwiefern der Handwerker damit stets richtig liegt, ist eine andere Frage [MAR 523-529, 2033-2039, 5989-6007, 6053-6082].
Handwerker markieren bearbeitete Schrauben mit Kreide, um sich z.B. vor Flüchtigkeitsfehlern unter Stress zu schützen [OTT 1089-1098].
Als der WL an einem Auto eine defekte Frontleuchten-Sicherung feststellt, denkt er sofort alarmiert an einen Werkstatttest und vermutet im Kunden einen verdeckten Tester, da dies typische Testfälle sind.
Ein neuer Kollege wird vom alteingesessenen Spezialisten schnell als „Flachpfeiffe" eingruppiert, (nur) weil er unsystematisch vorgeht und keine SSP liest.
Die schwachen Indizien, die es ermöglichen, den Kunden einem bst. Kundentyp zuzuordnen und je angemessen zu behandeln, werden von denjenigen SBs, die eher technisch kompetent aber sozial weniger versiert sind, meist übersehen [OTT 2070-2090].

(Im Anschluss an die Kompetenz-/Lesebegrifflichkeiten (Media Literacy[2290]) soll diese hier als „**Object Literacy**" bezeichnet sein). Mit der besonderen Kompetenz Handlungsoptionen aus dem Objekt auszulesen, indem dessen implizite Signale intuitiv erfasst und interpretiert werden, setzt sich Norman dezidiert auseinander (s. Theoriekap.)[2291]. Er tut dies allerdings für Alltags- und Designobjekt Doch seine Befunde lassen sich wie gezeigt auch auf kfz-domänenspezifische Objekte oder Situationen anwenden. Diese besondere **Auslesekompetenz** ist insofern medienaneignungsrelevant, als dass sie eine **Konkurrenz** zum Lesen von **Medien** darstellt: Beide Quellen bieten ähnliche Informationen, doch das Objekt ist **direkt** sichtbar, während Medien und in Medien erst gesucht werden müssen – sie **vermitteln**.

Die Indizien gliedern sich in ein **Muster** und werden verbunden und **regen** so die **Suche nach weiteren,** in das Muster **passenden Indizien an**. Hier ist auch der Übergang aus intuitivem **Regelhandeln** zu vertieftem

2285 OTT 2656-2662.
2286 Vgl. Norman 1988, 2010.
2287 OTT260-264.
2288 OTT 739-746.
2289 Erfolgreich meint hier, die Beschaffenheit des Objekts so zu begreifen, dass alle die dem Objekt innewohnenden Handlungs-Möglichkeiten abgeleitete werden können und es vom Subjekt nutzbar gemacht werden kann.
2290 Vgl. Hug 2002 S. 189ff.
2291 Vgl. Norman 1983, 1988, 1993, 2007, 2010; Norman & Rumelhart 1975, zitiert in Zimbardo 1992 S. 312.

analytischem Nachdenken und Prüfen sichtbar[2292]. Über die Indizien muss darum **nicht vorab nachgedacht** werden, der Mechaniker sieht intuitiv und weiß sie einfach[2293]. Indizien werden darum sehr **schnell** erkannt (oder versehentlich verwechselt).

Auch zeigt sich klar die von Klein postulierte Verbindung von Indizien mit (erfahrungswissensbasierten) **Erwartungen**. Über erwartete, fokussierte schwache Indizien kann der Handwerker sowohl erfolgskritische Aspekte schnell und gezielt auffinden, dadurch aber auch andere, **nicht erwartete Indizien übersehen** und **Fehler** machen. Auch das sich-Verlassen auf Intuition und das Übersehen von eigentlich klar sichtbaren Indizien, auf die man aber gelernt hat nicht achten zu müssen, erzeugt Fehler (siehe Bsp. Cabriotür).

Indizien werden nicht nur für **Diagnose** oder **Montage**, sondern auch für weitere Entscheidungsfelder der Werkstatt genutzt. So gibt es z.B. Indizien für **verdeckte Qualitätstests**, für das **Können und Vertrauen in neue Kollegen** oder für **Kundentypen**, nach denen sich die Mitarbeiter richten.

Auch in WI-**Medien** und deren **Bildern** sind schwache Anzeichen wichtig für die (Miss-)Verständlichkeit. Bilder werden durch einzigartige Hinweisreize des abgebildeten Objekts räumlich lokalisierbar und verstehbar. Auch in der **Benutzeroberfläche** des Computers finden sich Indizien und Anzeiger, die schwer bemerkbar sind. Auch werden wegen (vermeintlich oder tatsächlich) eindeutig erkannter Indizien computergestützte Diagnosemedien wie die **GFS** oder **TPI**-Zensur/-vorauswahl des **HST abgelehnt**. Da die Indizien den Objekten/Bauteilen innewohnen (object literacy), nutzt der Handwerker diese als Informationsquelle und greift auf ELSA nur zu, wenn am Teil nicht sofort als ausreichend eingestufte Informationen sichtbar werden (s. Kap. **Mediennichtnutzung** und Vielfalt Informationsquellen)[2294]. So findet sich in den Medien sowohl bzgl. der Utility-/Arbeitsfunktion, als auch bzgl. der Usability und der Medienaneignung didaktisches Optimierungs-Potential zur Gestaltung von Indizien.

Beispiele schwache Indizien 3:
Eine Zeichnung im RLF steht für den Gesellen „auf dem Kopf", weil der Mechaniker das Bauteil aus anderer Perspektive sieht als der Redakteur/Grafiker. Der Geselle hat Schwierigkeiten mit der Zuordnung dieser Zeichnung am Kfz, der Spezialist sieht es sofort klar; ein anderes Bild zeigt bezüglich einiger Montageschritte die „Mittelarmlehne vorn" als Ansatzpunkt und bildet zur Verortung den Zigarettenanzünder der Mittelarmlehne ab. Der Azubi nimmt den Hinweisreiz „vorn" als Anhalt und sucht vergeblich im Vorderabteil des Cockpits. Der Techniker nimmt den „Anzünder" als Anhaltspunkt, sucht und findet ihn leicht am Hinterteil der Armlehne zwischen den Vordersitzen. Da dies schon im hinteren Abteil des Fahrzeugs liegt, ist es leicht übersehbar [MAR 4094-4097, 5239-5253].
Die Suchfunktion der ELSA listet stets nur den ersten gefundenen Treffer. Weitere Treffer müssen über einen Bedienknopf aufgerufen werden. Manche Azubis und Mechaniker haben diesen Knopf noch nie genutzt oder als relevant bemerkt und verpassen so stets die Fundstellen der RLF. Dies verweist zwar auch auf die Strategie des „Satisficing" (Erstbestes hinnehmen), dennoch liegt hier ein klarer und altbekannter Usability-Fehler bzgl. der Wahrnehmung von Steuerungscodes vor [OTT 2580-2589; Vgl. Nielsen 1993; 2008. Nielsen & Loranger 2006].
Software-Knöpfe zur Drucken-Funktion werden aufgrund ihrer schwachen und fehlleitenden Aussagekraft verwechselt. Der Knopf „Neuer Auftrag" sieht aus wie ein (leeres) Blatt Papier und ruft so die Assoziation „Papier = Drucken" hervor. Mechaniker drücken versehentlich diesen Knopf, um ihre Daten zu drucken, eine Abfrage (wollen Sie wirklich alle Daten verwerfen und einen neuen Auftrag anlegen) findet nicht statt (wiederum bekannter Softwareergonomie-Fehler). Alle Daten gehen verloren und müssen aufwändig nochmals recherchiert und eingegeben werden [CLE 5-5].
Wenn der Mechaniker erkennt, dass Bremsleuchten dauerhaft brennen, schließt er überzeugt auf den defekten Bremslichtschalter und möchte keine GFS machen [AUD 31-34].
Auf Basis von selbst erkannten Indizien suchen die Techniker TPIs, statt auch das HST-Filtersystem per Kundeaussage zu nutzen (dort werden aus Kundenaussagen zu Symptomen automatisiert Diagnosesuchhilfen (TPIs) ausgegeben) [OTT 2656-2662].

Der **Vergleich der Expertiselevel** zeigt: Der **Experte** geht mit Indizien anders um als der Novize. Er sieht oder hört oft **sofort** über Indizien die Ursache eines Defekts, während der **Anfänger** manche Indizien (ab einer gewissen **Subtilität**) **gar nicht wahrnimmt**, bzw. nicht aus Erfahrung wiedererkennt[2295], weil ihm eben dieses Erfahrungswissen fehlt (z.B. der Klang des defekten 2-Massen Schwungrads). Viele Indizien sind

2292 MAR 1394-1414, 1497-1513.
2293 ULM 898-939.
2294 MAR 3412-3416.
2295 MAR 873-893.

aber weniger subtil und auch für erfahrene Mechaniker erkennbar (z.B. verrutschte Schellen der Achsmanschetten – wer nicht weiß, wo diese zu sitzen haben, erkennt auch die Fehlplatzierung nicht[2296]). Fortgeschrittene und Experten können außerdem **prädiktiv** am Verhalten von Bauteilen auch Defekte erkennen, kurz bevor diese eintreten[2297]. **Experten** nutzen ihr **soziales** Umfeld. Sie **recherchieren** die von ihnen erwarteten Indizien **gezielt** durch Befragung von anderen Mechanikern, die am Fahrzeug gearbeitet haben oder sogar direkt vom Kunden. So eignen sie sich die Objekte **selbstgesteuert** an. Mit der (einfacheren) Prüfung der erkannten Indizien kann der Experte wiederum Techniker oder Mechaniker betrauen (**Arbeitsweisungen geben**): „Prüf mal MWB 83 auf 1,33 Sollwert beim Beschleunigen" – doch finden kann nur er sie.

Doch da die Kompetenz des erfahrungsgeleiteten Wiedererkennens zu subtilen Indizien **mit der Erfahrung steigt**, kann auch schon der **Techniker** viele dieser erfassen. Auch er untersucht, testet oder ignoriert absichtsvoll und erfolgreich fehlerverdächtige Bauteile auf die korrekte Weise. Techniker und Spezialist haben also durch Erfahrungswissen ganz anderes Diagnosevorgehen als Mechaniker. Dies zeigt zugleich **Grenzen und Möglichkeiten der Weitergabe impliziten Wissens**.

Weil der Spezialist dies kann, sind Mechaniker oft begeistert (ein Mechaniker wirft ihm sogar verzückt-überdreht mit den Worten „Du bist der König" eine „Kusshand" zu; s. Stichw. Auftragstypologie, Macht[2298]).

Sofern angebracht, nutzt der Spezialist also diese heuristisch-intuitive Kompetenz**.** Doch er geht **selbstkritisch** damit um: Er bewertet die Situation zwar erst „aus dem Bauch" und „hat es im Gefühl", verlässt sich aber nie zu „100%" darauf, sondern misst und prüft die Vermutung empirisch, um sie zu untermauern. Er warnt, dass man bei Diagnosen niemals ganz in Routinen verfallen dürfe[2299]. Dieser Achtsamkeits-Aufruf an sich selbst ist wichtig, da Intuition subjektiv natürlich sehr überzeugend wirkt und **kaum das Bedürfnis nach Absicherung über mediale oder empirische Informationsquellen** weckt.

Die Unterschiede zwischen Anfängern und Fortgeschrittenen führt zur **Frage des Erlernens**: Weil der Techniker auf diese Weise arbeitet, lernt er die Objekte sehr detailliert und intensiv kennen und entwickelt seine Kompetenz weiter (ggf. bis zum Spezialisten)[2300]. Diese Kompetenz, bzw. Tätigkeit ist per se ein dem **Novizen verwehrter hermeneutischer Kreislauf** und macht es Anfängern schwer, besser zu werden und Expertise aufzu-

Beispiele schwache Indizien 4:
Fortgeschrittene und Spezialisten suchen Muster: Der WL (als Spezialist) prüft – teils mit selbstgewählten TPIs – ob Symptome in „sein Schema reinpassen", um dann dementsprechend vertiefter zu analysieren. Auch SBs erfragen von Kunden entlang ihrer Indizien-Muster weitere Details, z.B. wird bei Klagen über Auspuffgeräusche der Kraftstoffverbrauch erfragt [CAI 1114-1118; MAR 1394-1414, 1497-1513].
Kopplung Indiz und Erwartung: Als ein Techniker eine leuchtende Motorchecklampe eines alten 1996er AUDI prüfen soll, fällt ihm dies sofort als sonderbar auf, da der AUDI aus dem Jahrzehnt eigentlich gar keine Motorchecklampe haben dürfte (diese gab es damals nur in den USA). Später findet er heraus, dass es sich um eine von einem anderen Mechaniker irrtümlich an eine falsche Stelle gesteckte Birne im Kombiinstrument im Armaturenbrett handelt – tatsächlich sollte diese „Motorleuchte" einen Airbag Fehler melden. Dies erkennt er nur, weil er aus indizienbasierter Skepsis das Kombiinstrument öffnet. Er verbindet die Indizien mit seinen wissensbasierten Erwartungen, stellt fest, dass eine Anomalie zur Erwartung besteht (siehe Stichw. Erwartungsanomalie), bewertet dieses unscheinbare Indiz („offensichtlich ist da die Leuchte") darum als relevant und forscht fokussiert nach. Nur sein Wissen und die Bereitschaft diesem nachzugehen macht ihm dies möglich [OTT 3097-3111].
Steigende Subtilität der Indizien: Als ein junger Azubi eine Antenne anschrauben soll, sucht er sie vergeblich vorn am Fahrzeugdach und übersieht die Anschlussstelle am hinteren Fahrzeugdach. Unruhigen Lauf im Leerlauf oder schlackernde Räder bei nicht fest gezogenen Radschrauben erkennt schon ein Azubi. Dass dies dem nicht-autointeressierten Kunden auch auffällt, ist zu bezweifeln. Schon ein erfahrenerer Azubi erkennt in öligen Schmutzklumpen nahe der Drosselklappe, das mit dieser etwas nicht stimmen kann – ein normaler Kunde würde weder Klumpen noch Klappe wahrnehmen. Ein Arzt berichtet, dass die Sanitäter oft Patienten bei der Einlieferung mit ersten sog. Labels hinsichtlich der Erkrankung klassifizieren. Diese sind oft zu grob und falsch, aber ein erster Ausgangspunkt – Ähnliches findet sich in der Arbeitsteilung zwischen SB und Techniker. Der SB muss dem Kunden vermitteln, dass der Auspuff-Endtopf in Ordnung ist, obwohl er für den Kunden sonderbar und rostig aussieht. Kunden glaubhaft aufzuklären ist ferner auch eine vertrauensbildende Maßnahme und Statusgewinn zwischen den beiden Rollen [CAI 682-688; OTT 1033-1036, 1699-1712, 1736-1756, 751-755; LOG 220-220].

2296 ULM 898-939.
2297 OTT 647-665.
2298 MAR 2260-2264, 2504-2606, 2610-2620, 2911-2948.
2299 MAR 4813-4819.
2300 OTT 647-665.

bauen, da sie gar nicht erst die Gelegenheit bekommen[2301] (siehe Stichw. Kompetenzerosion). Indizien sind ferner – wie gezeigt – oft so subtil, dass sie **nicht einfach** vor der Arbeitsaufnahme **expliziert**, **gelehrt** oder von der Situation entkoppelt davor **gewarnt** werden kann, weil sie der Wahrnehmung ohne aktive Hinwendung verborgen bleiben. Hier zeigt sich auch die Fehleranfälligkeit flacher und wenig bewusster Reflexion im Handlungsvollzug – wenn Indizien noch nicht verinnerlicht sind, funktionieren sie nicht. Darum fordert übrigens die ANSI konextsensitive (statt dekontextualisierte) Warnhinweise[2302]. Auch ist dies ein Grund, warum Werkstätten in Tests zur Inspektionsleistung schlecht abschneiden.

Um Verwechslungen zu vermeiden, muss klargestellt werden, dass diese Kompetenz, die den Handwerker leitet Subtiles richtig (statt falsch) zu erkennen, mit der der Achtsamkeits-Heuristik, die ihn leitet stets die richtigen Aspekte einzubeziehen, eng verbunden ist.

Beispiele schwache Indizien 5:
Als der Mechaniker ein Cabrio mit offener Tür mit der Hebebühne anheben will, schlägt es hart gegen die ebenfalls offene Tür des Fahrzeugs auf der angehobenen Nachbarbühne. Normalerweise berühren sich auch zwei offene Türen nie, doch Cabrios dieser Art haben außergewöhnlich lange Türen – er hat diesen Aspekt einfach nicht mehr hinterfragt [ULM 579-595].
Ein kompetenter Azubi im vierten Lehrjahr erhält mehrfach Warnungen und Hilfen des Mechanikers zu besonderen Problemstellen der Fahrzeugmodelle, bevor der Azubi eine entspr. Inspektion beginnt. Der Azubi bestätigt, er habe es verstanden und werde darauf achten. Im Handeln verpasst es der Azubi dann meist doch, die relevante Stelle zu prüfen und übersieht die Mängel. Der Mechaniker verpasst diese Stellen nicht [OTT 1157-1184].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Schwache Indizien sind in Domänen mit komplexen Problemstellungen normal und nicht vermeidbar. Doch die subjektive Seite, der Mensch als Gestalter der Situation, kann besser unterstützt werden. Sowohl die **redaktionelle Kompetenz** der Gestaltung von Indiz-Erkennbarkeitshilfen als auch die **Auslesekompetenz** der Subjekte kann didaktisch gefördert werden. **Auslesekompetenz** erlangt der Handwerker seit jeher selbstgesteuert im Laufe seines Erfahrungsaufbaus und/oder durch die Anleitung eines Mentors im Feld en passant durch das informelle Lernen (cognitive apprenticeship in der Praxisgemeinschaft[2303] (z.B. erfahrenes Teammitglied oder WL). Doch gerade die **Qualität mentorieller Lehre** ist stark durch die je gegebene sozialen Gefüge im Feld begründet **interindividuell schwankend** – während der eine junge Handwerker einen „Meister" im Team gewinnen kann, geht ein anderer leer aus. Diese Lehr-Lern-Form stärker in den Fokus der Aufmerksamkeit zu lenken, **bestehende didaktische Konzepte** stärker zu nutzen[2304] und die Befunde dieser Untersuchung darin zu verankern, lohnt. Auch bestehende mentorielle Konzepte, die **computervermittelte Kommunikation/E-Learning**[2305] nutzen oder **internationale Mentorenschaften** zwischen etablierten und jungen Märkten[2306] sollten durch Machbarkeitsstudien[2307] geprüft werden.

Zum Aufbau **redaktioneller Kompetenz** in der Gestaltung von **Erkennbarkeitshilfen bei Objekt und Medium** lassen sich **Normans Befunde**[2308] zu Objekt-**Signalen** und menschlichen **Denkfehlern** heranziehen. Dies befördert beim Nutzer Verständnis und eine bessere Passung zwischen mentalen Modellen der Gestalter und Nutzer.

Wie man (in Anlehnung an diese) trotz der Schwierigkeit der Vermittlung schwacher Indizien didaktische Maßnahmen einsetzen kann, zeigen **zwei reale Redaktions-Beispiele**. Es wird eine medienbegleitende Maßnahme und eine Mediengestaltungsmaßnahme gezeigt. Zuerst zu **medienbegleitenden** Maßnahmen (s. auch Kap. Diskrepanzerfahrung): Die Qualitätssicherungs-Abteilung erkennt, dass viele intakte Bremskraftverstärker ungewollt als defekt diagnostiziert werden. Die Analyse zeigt: Es liegt vor Allem daran, dass Me-

2301 OTT 631-646.
2302 Vgl. ANSI Z535 2006.
2303 Als sozial gelenkte, sukzessive Partizipation des Lernenden an der kollektiven Arbeitspraxis; Vgl. Lave & Wenger 1991.
2304 Vgl. Lave & Wenger 1991.
2305 Vgl. Arnold 2005; Arnold et al. 2004; Döring 2001, 2003; s. auch Theoriekapitel.
2306 Mature and emerging markets (BRIC Märkte Brasilien, Russland, Indien, China).
2307 Proof of Concept; Vgl. Wikipedia 2012.
2308 Vgl. Norman 1983, 1988, 1993, 2007, 2010; Norman & Rumelhart 1975, zitiert in Zimbardo 1992 S. 312.

chaniker mit einem unpassenden (nicht validem) Instrument prüfen: Der Mechaniker hält seinen Daumen an die Schlauchöffnung und spürt nach Unterdruck. Das Problem daran ist, dass sein Daumen nicht empfindlich genug ist, die feinen Druck-Differenzen zu spüren, die zur Diagnose aber notwendige Messgrößen sind. Die technische Begründung dahinter: Besteht Unterdruck, ist der Schlauch intakt und der Defekt muss am Bremskraftverstärker liegen. Besteht kein Unterdruck, ist nur der Schlauch defekt und der Verstärker intakt. Doch es können auch feine Druckabfälle auftreten, wenn etwa ein kleines, unsichtbares Loch im Schlauch ist. Dieses spürt der Daumen nicht, es ist nur grob Unterdruck spürbar und der Mechaniker meint fälschlich, dass es nun nur am Verstärker liegen kann. Er tauscht das falsche und teurere Teil. Dies wird ihm aber nicht klar. Nun wird ein neues Prüfinstrument angeboten, um valide prüfen zu können. Der **entscheidende Punkt** ist aber, nicht nur das neue Prüfinstrument zu bieten, sondern den Nutzer dazu zu bringen, **einzusehen**, dass und warum seine Methode falsch ist. Denn dieser vertraut er durch vielfache positive Erfahrungen und ohne das **Auskoppeln aus vertrauten Faustregel-Heuristiken** und ohne das **Erkennen der schwachen Indizien** (Druckdifferenz) entsteht nicht das **Bedürfnis** anders zu messen. Er wird das neue Instrument nicht nutzen wollen.

Die ursprünglich geplante **Anleitung** zum neuen Prüfinstrument im RLF muss also um **medienbegleitende** Maßnahmen **ergänzt** werden: **Argumentative einsichtserzeugende Aspekte**[2309] werden nötig. Dazu können APIs erstellt und auch **indirekt Beteiligte** wie z.B. Gewährleistungsabrechner darüber aufgeklärt und als **aufmerksamkeitserzeugende** und **automatismenfreie Multiplikatoren** genutzt werden.

Ein weiterer Fall verdeutlicht die **Gestaltungmöglichkeiten innerhalb der Medien**: Zwei Wärmeschutzbleche müssen demontiert und danach wieder montiert werden. Dabei kann leicht das zweite Blech verkehrt herum angeschraubt werden, weil es aufgrund seiner Bauart und fehlender ein*ein*deutiger Hinweisreize oder Markierungen am Teil (schwacher Indizien) leicht seitenverkehrt vertauschbar sind. Ein **Flüchtigkeits-Fehler** dieser Art ist **wahrscheinlich** (siehe FMEA-Analyse im Kap. Heuristik). Die (leider schlecht formulierte) Aussage im RLF lautet: „WICHTIG! Abhängig vom Baustand ist ein weiteres Wärmeschutzblech (B) für die Gelenkwelle verschraubt. Wenn zwei Wärmeschutzbleche eingebaut sind: Einbaulage des Wärmeschutzblechs (B) zum Wärmeschutzblech (A) farblich kennzeichnen. Damit können Sie die Wärmeschutzbleche beim Einbau richtig ausrichten."[2310].

Allerdings liegt die (hier unerfüllte) Herausforderung genau darin, **mehr Einsicht** darüber hervorzurufen warum man sie kennzeichnen sollte und **nicht zu flach zu erläutern**. Z.B. wäre auch „Bauen sie es so ein, damit kein Fehler passiert" ungenügend. **ANSI**-konform sind **Folgen und Vermeidungswege** aufzeigen, um Einsicht hervorzurufen: „Achtung, die Bleche sehen ähnlich aus und können nach Demontage nicht mehr eindeutig zugeordnet werden. Darum markieren Sie die Bleche entsprechend ihrer Position mit…". Auch kann die **intransparente Langzeitwirkung betont** werden, um das Ausmaß dieses Fehlers **plausibel** zu machen und zum Umdenken anzuregen: „Wird das Blech B falsch herum montiert, scheuert es bei der Fahrt an anderen Bauteilen, reibt Beschichtungen ab und bildet so Rost-Angriffsflächen. Der später Außen aufblühende Rost wird dann schwer auf die Ursache rückzuführen sein".

(Die Liste der Codings „Schwache Indizien, Objekt-Signifiers und deren Relevanz, IST-Stand" findet sich im Anhang).

2309 LOG 547-569.
2310 LOG 616-628.

Mentale Simulation narrativer Episoden

Intuitiv-heuristisches Entscheiden erfolgt nicht gedankenlos, sondern hat analytische Anteile: Der Handwerker durchdenkt Ereignisse und plant, bevor er handelt. Er achtet dabei auf eine subjektiv stimmige narrative Gestalt seiner in Gedanken simulierten Wirklichkeit. Nur Irritationen dieser führen zu Aneignungsbereitschaft. Doch eine empirische Prüfung dieser rein mentalen Vorstellung bleibt teils aus und das Handeln unterliegt so dem Risiko subjektiver Verzerrung. (Diese Kompetenz, die es ihm ermöglicht Ursache-Effekte-Abfolgen mental zu interpolieren, ist eng verbunden mit der Ad hoc Plausibilität, die ihm dabei schnelle Bewertung ermöglicht).
Medien können durch Storytelling argumentative Gegenhorizonte bieten, bei der Simulation unterstützen und so Verständlichkeit oder Aneignungsbereitschaft fördern. Scenarios leiten die Konstruktion dieser. Stories sollten je nach Expertiselevel in angemessener Tiefe/ Kürze erfolgen.

Mentale Simulation narrativer Episoden meint nach KLEIN, dass sich Kfz-Handwerker **subjektive und somit nicht valide Gewissheit** über ihre Hypothesen verschaffen, indem sie

- mögliche Ursachen und Wirkungen des Ereignisses (**Simulation**)
- in Gedanken (**mental**)
- über mehrere Schlussfolgerungs-Schritte in eine plausible Kette von einem Ausgangs- in einen Endzustand inter- oder extrapolieren (**Episode**).
- So entsteht eine Erzählung mit teils logisch-argumentativen, teils ausschmückenden Details (**narrativ**)[2311].

Ist diese aus Sicht der Denkenden frei von Widersprüchen oder Irritationen (s. Kap./Stichw. Reflexionsauslöser) und scheint somit **plausibel** (erzeugt Plausibilität, ggf. sogar mehr Plausibilität als die ad-hoc Plausibilität, s. Kap.), verlassen sie sich auf diese als Erklärung des Defekts (bei Diagnosen) oder als Planung des Handelns (bei Montagen). Besonders **wichtig**: Die mentale Simulation besteht **teils als Vorstufe, teils als Konkurrenz zur tatsächlichen handelnden Prüfung** der Annahmen am Objekt. Was logisch und verlässlich scheint, muss nach Auffassung des so agierenden Handwerkers nicht unbedingt geprüft werden (Satisficing[2312]). Während Mancher erst das Problem mental simuliert („nachvollzieht"), dann empirisch am Fahrzeug überprüft (teilanalytisch) und TPIs abarbeitet oder per Tester und „Nachdenken" vorgeht, verlässt sich Mancher nur auf diese intuitiv-heuristisch Simulation.

Beispiele mentale Simulation narrativer Episoden 1:
Zum Wissensaufbau:
Der Mechaniker stellt sich vor, wie heißer Kraftstoff auf dem Rückweg vom Motorzylinderkopf durch lange Rohre abgekühlt wird und sonst Kunststofftanks durch Hitze verformen würde oder wie an kalten Aluminiummotoren Wasser kondensiert, die Entlüftungen verstopft und das Öl aus anderen Öffnungen herausgedrückt wird. Wie AdBlue chemisch reagiert, erklärt sich ein Mechaniker aus dessen Funktionsanforderungen: AdBlue muss, so der Mechaniker NOX aufspalten. Da dies einen sehr aktiven Stoff erfordert, ist es gut vorstellbar, das AdBlue sehr stark kristallisiert und Korrosion fördert) [ULM 3024-3027, 467-492].
Als Selbstverständigungsinstrument bei Diagnose und Montage:
Bei einem Schaden durch Wassereinbruch in der B-Säule stellt sich ein Mechaniker wie im Zeitraffer vor, wie beim gestrigen Starkregen (Kontextbezug regionale Umwelt) Wasser in den altersschwachen, schiefen Faltenbalg (hier Bezug zur Epidemiologie) eindringt, sich der Schaumstoff dahinter vollsaugt, es über die Zeit schimmelt, Grünspan im Wasser wächst, an Sensoren weiße Überzüge entstehen und diese kaputt gehen. Dies erscheint ihm sofort logisch, er repariert nach dieser Diagnose und ist erfolgreich. Als ein Azubi Fett im Motor-Getriebe-Raum findet, erklärt er es sich so, dass Volkswagenfahrzeuge bei der Herstellung meist einen Überschuss an Fett in den Gelenkwellen erhalten, der dann sukzessive „ausgeschwitzt" wird. Er stuft es daher als normal und in Ordnung ein (allerdings wird er es dennoch prüfen). Ein SB durchdenkt, was bei einer Stellglieddiagnose geschieht und was es bewirkt. Ein Techniker stellt sich vor, welche Arbeitsschritte ein Mechaniker vor ihm am Wagen getan haben könnte und welche „eingebauten Fehler" durch diesen erzeugt worden sind (die der Techniker nun erkennen muss). Ein Mechaniker stellt sich bei der Inspektion vor, wie ein Riss entsteht, Fett ausläuft, das Gelenk bei weiterer Nutzung kaputt geht, oder wie Postautos durch Neubaugebiete fahren, dort auf dem unebenen Boden aufsetzen und Leitungen am Boden aus ihrer Halterung herausreißen. Ein Techniker stellt sich erst mit genauem Blick auf die Bauteile vor, wie er beim Ausbau vorgehen würde. Gelegentlich und bei komplexen Arbeiten berät er sich dazu mit Kollegen und sie denken sich gemeinsam in die Handlung ein. Ein Mechaniker stellt sich vor, wie die Fahrzeugtür rostet, wenn er sie nicht fettet. [OTT 2787-2820, 369-401, 369-401, 3019-3019, 3271-3286, 3315-3349; ULM 847-877; MAR 898-915, 1660-1665; ULM 637-647].

2311 Vgl. Klein 1999 S.45ff.
2312 Vgl. Simon 1990.

Mentale Simulation ist aber im Gegensatz zu den in den anderen Kapiteln beschriebenen Mechanismen kein intuitiver Automatismus, sondern der **Übergangspunkt von Intuition zu Analyse**. Während Indizienmuster, Ad-hoc-Plausibilität (s. Kap.) oder Anomalien unbewusst intuitiv erkannt[2313] werden und **unbewusst Achtsamkeit** (awareness) herstellen, ist mentale Simulation laut KLEIN eine **bewusste analytische heuristische Strategie** mit dem Ergebnis einer zweiten Art von Achtsamkeit: **bewusster Achtsamkeit** (awareness)[2314].

Mentale Simulation ist hier des Weiteren vorerst **neutral** als Denktaktik zu verstehen und zu bewerten. Die kann **erfolgreiches** Handeln fördern, aber auch **Fehler** induzieren. Wo und warum Fehler durch mentale Simulation entstehen können, wird im Kapitel Arbeitsstrategien gezeigt.

Mental simulierte Episoden werden **aus der Erinnerung** an **ähnliche** Fälle (s. Stichw. Analogie) erzeugt[2315], oder auch von Grund auf **neu** ausgedacht[2316]. Sofern es sich um erinnerungs-/erfahrungsbasierte Episoden handelt, werden für die mentale Simulation des aktuellen Falls Erinnerungen quasi als „**mentaler Baukasten**" herangezogen, die teils sehr konkret und detailliert sind, teils aber nur prototypische Grundaspekte umfassen[2317].

Episoden dienen als **Selbstverständigungsinstrument** bei **Diagnosen** (woran könnte es liegen, wie verhalten sich die Komponenten zu verschiedenen Zeitpunkten zueinander?), **Montagen** (wie verändern die Komponenten ihre Position zueinander, wenn ich hier, dort und da drehe) und beim Aufbau **deklarativen Wissens** (wie wirkt dieser Stoff, woraus besteht dieses Bauteil).

Episoden werden auch als **rhetorisches Überzeugungsinstrument** für Kunden oder für andere Handwerker eingesetzt, um reparaturbedürftige Fahrzeugzustände oder neue Verfahren, die erste skeptisch abgelehnt werden, subjektiv akzeptabel zu machen (s. Stichw. Automatismenstopper, Diskrepanzerfahrung, Gegenhorizont). Als narratives Detail werden auch Aspekte einbezogen, die nicht (nur) der **logischen** Argumentation, sondern eher als **rhetorische** Ausschmückung dienen und die Geschichte etwas besser vorstellbar – und vielleicht auch authentischer und glaubhafter – machen. Mechaniker reihen bei der Simulation also nicht nur Ursache und Wirkung aneinander, sondern nutzen auch rhetorisch ausschmückende Details (ein didaktisches Element, das auch REINMANN-ROTHMEIER et al.[2318] als förderlich beschreiben und sich in der pädagogischen Organisationsentwicklungsmethode des Storytellings zu Nutzen machen (s.u.)). Narrative Episoden erleichtert letztlich auch die **Nachvollziehbarkeit** der Aussagen.

Episoden sind hier aber vor Allem als **Alternative** zur Medienaneignung relevant. Sie führen ggf. zur **Medien-Nichtnutzung**, wenn die mentale Simulation rascher und/oder ausreichend stimmig erscheint. Die men-

Beispiele mentale Simulation narrativer Episoden 2:
Als Überzeugungsinstrument:
Der SB überzeugt den Kunden erfolgreich von der Notwendigkeit einer Reparatur, indem er folgende Geschichte als „Unfallhergang" konstruiert: Der Sensor im Ausgleichsbehälter des Kühlwassers ist defekt und ein Warnton ertönt dauerhaft. Der Kunde wünscht, diesen kostengünstig abklemmen zu lassen, statt es instand zu setzen. Der SB argumentiert: Es ist für die Sicherheit sehr wichtig, da der Kunde bei der Fahrt nicht ständig auf die Anzeigenadel der Wasser-Temperatur sieht. Wenn diese dann doch einmal wegen eines Defekts steigt, bemerkt der Kunde sie nicht oder zu spät, so dass Beschädigungen entstehen. Der Warnton würde ihn aber rechtzeitig in Alarmbereitschaft versetzen. Der Kunde willigt überzeugt ein (und vermutlich ist das Vertrauen in diesen SB gestiegen). Im Übrigen handelt es sich bei der Anzeigenadel um ein schwaches, beim Ton um ein starkes, präsentes Indiz. Mechaniker bei einer Schulung verhalten sich ablehnend und wenig lernbereit. Man wisse schon alles. Erst als sie per detaillierter Geschichte erfahren, wie es zum unbemerkbaren Wassereinbruch in frisch verglasten Frontscheiben und Langzeitrost kommt (indem Klebstoff-Additive vom Waschanlagenwasser ausgelöst werden), erkennen sie den Zusammenhang und werden bereit für Lerngelegenheiten [CAI 541-551; LOG 318-324].
Als rhetorische narrative Ausschmückung:
Erklärungen zur Kompression von Bremsflüssigkeit werden in das Setting einer stattgefundenen Italienreise gebettet, um besser erzählbar zu sein. Unebene Straßen, die den Unterboden beschädigen, werden sofort mit Neubaugebieten und rabiater Fahrweise assoziiert [ULM 726-731, 847-877].

2313 Eigentlich müsste es „wiedererkannt" heißen, da Klein von recognition primed spricht und den Abgleich von Situation mit Erfahrung meint, Vgl. Klein 1999.
2314 Vgl. Klein 1999 S. 45ff., 90.
2315 MAR 1660-1665.
2316 LOG 645-743.
2317 MAR 720-722, 1250-1261.
2318 Vgl. Reinmann-Rothmeier et al. 2000, 2003, 2003a.

tale Simulation erfolgt (entgegen Böhles[2319] Vermutung) allerdings nur **bedingt bildhaft** in Gedanken (also als konkretes ikonisches Bild statt abstrakte semantische und symbolische Gleichung). Dies entspricht KLAUERS These, dass externales Problemlösen (am physisch vorhandenen oder skizziertem Modell) weniger belastend und so erfolgreicher ist und daher dem internalen Problemlösen (Lösungsprozess muss ohne Modell mental simuliert werden) vorgezogen wird[2320]: Sofern also Objekte zur Anschauung vorhanden sind, bedarf es keiner rein mentalen Simulation, sondern sie erfolgt im Verbund aus Vorstellung und Sichtbarem: Karosserieformungsarbeiten müssen aufgrund nicht vorhandener Bleche (diese müssen ja erst eingeschweißt werden) vorgestellt werden, digitale Interaktion zwischen Steuergeräten ist ebenfalls nicht sichtbar, doch alles direkt Einsehbare muss weder durch Gedanken noch durch Medien vermittelt werden.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Mentale Simulation ist also eine **typische, gern genutzte Denkstrategie** des Handwerks. Diese sollte **akzeptierend didaktisch aufgegriffen** und **begleitet** werden. Narration kann ohne Kommunikationsstörungen über Medien geleistet werden. Medien können durch die Methode des **Storytelling**[2321] bei der Simulation unterstützen und so durch narrative Episoden Aneignungsbereitschaft und im Anschluss Verständlichkeit, resp. Einsicht fördern. Der Zielgruppe und den Gegebenheiten des Falls angemessen können so in stimmiger erzählerischer Gestalt Abfolgen von Effekten/Symptomen und Ursachen vermittelt werden. Mehr Transparenz von Zusammenhängen und Begründungen hinter den Handlungsempfehlungen wird erreicht. Dies sollte je nach Expertiselevel in angemessener Tiefe/Kürze erfolgen und nur das nötige Mindestmaß an Redundanz (zwischen Wissen des Subjekts und angebotener Information) erzeugen (siehe Stichw. Effizienz-Misstrauen).

Mentale Simulation ist aber zugleich auch eine **typische Fehlerquelle** des Handwerks. Sind typische Denkfehler durch die mentale Simulation erwartbar, kann das Medium diese ebenfalls mit dem Stilmittel des **Storytellings** abfangen und argumentative **Gegenhorizonte**[2322] anbieten: Mögliche falsche Denkweisen werden aufgegriffen, beschrieben und aufgeklärt, korrekte transparente Erklärungen werden geboten. So wird der Aufbau technisch korrekter mentaler Modelle für die mentale Simulationen unterstützt.

Beispiele mentale Simulation narrativer Episoden 3:
Als Grund für Medien-Nichtnutzung
Der Techniker erdenkt sich seinen eigenen Stromlaufplan, da in der ELSA keiner zu finden ist. Nur wenn der Techniker bei seiner mental geplanten Ausbauabfolge vor Reparaturbeginn glaubt, dass seine Variante zu aufwändig oder zu schwer ist, liest er den RLF für eine Alternativversion. Sonst vermeidet er ihn [OTT 3521-3536; MAR 898-915].
Als Gestaltungsgrundlage und Gestaltungsmittel bei der Medienerstellung:
Manch ein Redakteur stellt sich vor, was der Mechaniker denkt und tut, bevor er seinen RLF liest und warum er diesen will oder versteht [LOG 547-569].
Manche Kfz-Handwerker schätzen in SSPs die narrativen Comics, die z.B. über Metaphern (s. Stichw. Analogie) Bauteilfunktionen erklären [ULM 737-782].
Bzgl. bedingter Bildhaftigkeit:
Ein Mechaniker schätzt, dass man, nur sofern es Formungsarbeiten wie bei der Karosserieinstandsetzung sind, sich etwas bildlich vorstellt, er dies sonst aber nicht tut. Ein Azubi hingegen meint, dass er sich abstrakte Funktionszusammenhänge zwischen Steuergeräten (wie sie z.B. in analytischen Fluss-Grafiken in Lehrbüchern zu finden sind) durchaus bildlich vorstellt, etwa um Tester Aussagen kritisch zu durchdenken. Ein anderer Azubi erhält und erzeugt Erklärungen lieber zeigend am Bauteil, statt es sich nur vorzustellen und nur zu besprechen. Als Techniker das Innere des Teils nicht einsehen können oder dürfen (z.B. laufender Motor zur Geräuschdiagnose im Getriebe), nutzen sie Schemazeichnungen aus dem RLF, die um eigene Notizen ergänzt werden [OTT 240-256, 288-349, 621-631; MAR 4293-4305].

Doch Achtung: Während für technisch-objektive Bereiche eine dichotome „richtig-falsch" Trennung in Stories sinnvoll ist, kann und darf das erzählerische Anbieten von „richtig-falsch" Einstellungen und Handlungsweisen für den sozialen Bereich (Umgang mit Kunde, Personal, sog. Dos and Don'ts) nur argumentativ-abwägend bleiben. Es sollte keine objektive, starre Norm für jede Lebenslage vorgegeben werden (Dies ist aus der eher technischen Perspektive des Herstellers leicht zu übersehen). Das komplexe

2319 Vgl. Böhle 2001; 2005.
2320 Vgl. Klauer 1993.
2321 Vgl. Reinmann-Rothmeier et al. 2000, 2003, 2003a.
2322 Vgl. Ludwig 2007 S. 9ff; Ludwig 2003.

Problemfeld Werkstatt erfordert, dass für erfolgreiches Handeln stets situative und kontextbezogene Begründungen des Subjekts einer starren Vorgabe vorzuziehen sind. Doch auch diese sollten vom Handwerker in Abwägung zum medial angebotenen Handlungsvorschlag (externes mentales Modell/Gegenhorizont) getroffen werden, statt diesen zu ignorieren.

Nicht zuletzt in Anbetracht der hohen Überzeugungskraft der „Stories" muss stets kritisch geprüft werden, inwieweit die Grenze zur **manipulativen** Gestaltung überschritten und **Schädigung** des Subjekts riskiert wird[2323] – wie effektiv Computer und Medien manipulieren können, zeigt der Theorieteil[2324].

Im Umkehrschluss zeigen die Befunde auch: Das **Unterlassen** von Erklärungen **provoziert** beim Handwerker kreatives und manchmal **riskantes Bilden eigener Modelle**. Auch bestehen natürlich immer schon eigene Modelle im Kopf des Handwerkers, noch bevor externe mentale Modelle die Chance haben rezipiert zu werden (s. Stichw. **Medienkontakthürden**). Nun ist es generell zu begrüßen, dass sie selbstgesteuert und -wirksam denken, doch dies sollte ob des komplexen fehlerwahrscheinlichen Feldes nicht isoliert, sondern unter Anregung durch menschliche und medial vermittelte Gegenhorizonte von Kollegen aller ebenen (Hersteller, Importeur, Werkstatt) erfolgen. Damit das Medium allerdings Kontakt zum Handelnden gewinnen kann, werden die bereits erörterten **Reflexionsauslöser** notwendiges didaktisches Interventionsmittel (s. Kap.).

Nachdem hier die Bedeutung mentaler Simulation narrativer Episoden gezeigt wurde, steht die redaktionelle Herstellung dieser ins Haus. Welchen **Gestaltungsrichtlinien** solche „**Stories**" folgen sollten, haben o.g. Autoren für andere Felder schon ausführlich gezeigt[2325] – dies kann aber für das Werkstattfeld unverändert übernommen werden. Episoden sind außerdem als vorbereitend-analytische **Planungsmethode vor** der **Medienerstellung** (z.B. für die Stories, aber auch für alle weiteren Aspekte) nutzbar. So wird die Frage „wie und warum handelt der Handwerker mit meiner Anleitung" bearbeitet. Diese reflexiven Momente finden in der Redaktion sogar – wenn auch sehr selten – statt. Um dies zu intensivieren kann die IT-Design-Planungsmethode der **Scenarios**[2326], die bei der planenden Gestaltung von Medien höhere Zielgruppenangemessenheit ermöglicht, eingeführt werden. Auch dazu bestehen ausgearbeitete **Gestaltungsrichtlinien**[2327]**.**

(Die Listen der Codings „Episode/Story mental simulieren; Epidemiologie-Vorhersagen; Typologien bilden" und „Planung und Entscheidung nur durch mentale Simulation der erstbesten Idee" finden sich im Anhang)

Epidemiologie als Wahrscheinlichkeits-Schätzung

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2328]:

> *Bei Diagnosen oder Defekt-Vorhersagen werden von Fortgeschrittenen je nach Kontext wenige, vermeintliche Ursachen als typisch angenommen und andere subjektiv unwahrscheinlichere Ursachen ausgeblendet. Dies erfolgt schnell und mental sparsam. Es erfolgt aber auch alltagstheoretisch, ohne sichere empirische Grundlage und teils sogar ohne Prüfung im aktuellen Einzelfall. Denkfehler sind möglich. (Diese Methode zur intuitiven Abwägung von Ursachen-Wahrscheinlichkeiten ist eng verbunden mit der Objekt-Auslese-Kompetenz, die das Erfassen schwacher Indizien als Hinweis auf Ursachen ermöglicht).*
> *Epidemiologie sollte im selben Maße wie die anderen Heuristiken didaktisch berücksichtigt werden. Bewussterer Umgang damit bei Redaktion und Handwerker ist förderlich.*

Jedes Fahrzeugmodell hat „typische Krankheiten"[2329]. Diese oft von Handwerkern zu hörende Aussage führt zum Vergleich der Werkstattarbeit mit der **medizinischen** Epidemiologie[2330]. Zwar krankt das hand-

2323 Vgl. Theunert 1996.
2324 Vgl. z.B. Cialdini 1985; Ariely 2008; Fogg 2003, 2011; Lee & See 2004.
2325 Vgl. Reinmann-Rothmeier et al. 2000, 2003, 2003a.
2326 Vgl. Cooper & Reimann 2003.
2327 Vgl. Ebd.
2328 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2329 OTT 2787-2820.

werkliche Äquivalent der Epidemiologie an mangelnder wissenschaftlich-empirischer Fundierung und der brüchigen Vergleichbarkeit zwischen System Mensch und System Maschine, wird aber dennoch von allen Handwerkern für die KFZ-Reparatur genutzt. Dies allerdings – wie alle heuristischen Strategien – als **wenig reflektiertes implizites Wissen** und natürlich nicht namentlich so benannt.

Epidemiologie meint (in Anlehnung an den genuinen Begriff der Medizin) in der Werkstatt die Nutzung als auch den Aufbau von Wissen (über Prävalenz und Inzidenz[2331]) von Kfz-Krankheitsbildern in spezifischen Gruppen von Fahrzeugen. Die Epidemiologie umfasst Häufigkeitsverteilungen von Defekten, Risikofaktoren für Defekte und Ursachen für Defekte. Sie ist Basis für präventive oder kurative Maßnahmen und Kontrolle der Wirksamkeit dieser[2332]. Ein Handwerker würde sich in diesem Sinne also z.B. fragen: „Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass das gerade gelieferte defekte Auto einen Getriebeschaden durch Materialfehler hat? Wie viele Getriebeschäden durch Materialfehler können wir im Winter 2013 in Deutschland erwarten?“ oder „Wenn ich das Geräusch im hinteren Teil unten höre, wie wahrscheinlich ist es, dass Bauteil X defekt ist?“. Diese Versicherung geschieht allerdings

- erstens **schnell** und zumeist **ohne bewusste Überlegung**,
- zweitens in Form **subjektiver Alltagstheorien**[2333], also ohne empirisch ausreichend fundierte Messungen oder Experimente (das Teil einer heuristischen Strategie ist)
- und darum drittens **interindividuell** von Handwerker zu Handwerker **verschieden**, also nicht verbindlich für alle Akteure eines Bereichs.

Beispiele Epidemiologie:
Aus km-Stand und Alter erdenkt der Handwerker typische Defekte und ihre Auftretens-Wahrscheinlichkeit [ULM 1357-1369].
Der Mechaniker erlebt und erwartet stets dasselbe typische Bild aus Autotypen-Symptom-Defekt-Kombinationen bei bearbeiteten Fahrzeugen [OTT 369-401, 451-472].
Als ein Mechaniker eine Feder unter dem Fahrersitz findet, ist ihm dies sofort vertraut, da er es von den älteren Modellen 3B und Golf4 kennt, dass Sitzfedern vom Gestände brechen [ULM 1935-1945].
Ein sehr grobe Epidemiologie: ein Techniker schließt, dass japanische Fahrzeuge weniger kaputt gehen als deutsche, da er bei einem Freund erlebt hat, dass dieser nie Probleme mit seinem Japaner hatte [MAR 806-810].
Mein Golf 1 war oft defekt, mein BMW war stets zuverlässig [MAR 3040-3044].
Mehrere Mechaniker sind sehr erstaunt, aufgeregt und erfreut, als sie eine schräg zerrissene Kurbelwelle erleben. Sie schätzen es als sehr selten ein (und können es sich ferner nur als Materialfehler erklären, da das Vollmaterial eigentlich so stabil ist, dass bei Belastung vorher andere Teile brechen müssten, s. Kap. mentale Simulation) [OTT 564-591].
Beim Zahnriemenwechsel werden – obwohl der Hersteller davon abrät – gleich Spannrolle und Wasserpumpe mitgewechselt, weil der SB meint, dass oft kurz danach auch eines dieser Teile kaputt gehen wird [LOG 287-308].
Bei Taxis werden andere Kenngrößen beim km-Stand gesetzt als bei Privat-Kfz, da es extrem hart genutzt wird. In Schweden fallen mehr Glasschäden durch lose Steine an, weil Winterspikes den Asphalt lösen [ULM 658-687, 898-939, LOG 96-103].

Handwerker tauschen sich natürlich in ihrem Kollegenumfeld darüber aus. Dies geschieht aber **unsystematisch** und selten bei sich bietender Gelegenheit (z.B. während gemeinsamen Diagnosen oder zu interessanten Fällen in Pausen) – vereinzelte Ausnahme sind Experten-Workshops für neue Defekt-Phänomene.
Der Handwerker zieht also als Maß für die vermeintliche Validität seiner Aussagen zu Prä- und Inzidenz **nur seine subjektive Erfahrung** heran: Wie viele solcher Fälle hat er erlebt oder davon gehört. Hat er von z.B. einer alternativen Ursache für den Defekt X noch nicht gehört, ist sie für ihn unwahrscheinlich, bzw. wird gar nicht „vorausgedacht“, ist nicht in seinem Denkmodell vorhanden und wird verpasst. Wie alle Heuristiken ist auch dies eine **sparsame** und **oft zutreffende** aber stets **fehlerrisikobehaftete** Methode.
Wiederum in Abgrenzung zur medizinischen Epidemiologie fällt auf, dass die Handwerker-Epidemiologie meist nicht prozentual-metrische, sondern eher **grobe**, ordinale **Stufungen** hat: Die Wahrscheinlichkeit für Ursache X liegt bei Fahrzeug Y zu Zeit Z nicht bei 35,8% (medizinisch), sondern ist für den Handwerker entweder sehr wahrscheinlich oder total unwahrscheinlich. So werden nur eine Handvoll potentieller Ur-

2330 Vgl. z.B. EDEC 2012; Infektionsnetz Österreich; Wikipedia 2012a.
2331 Prävalenz meint den Bestand an Fällen zu Zeitpunkt X, Inzidenz meint neue Fälle zu Zeitpunkt X. Prävalenz ist also Inzidenz mal Krankheitsdauer.
2332 Vgl. z.B. EDEC 2012; Infektionsnetz Österreich; Wikipedia 2012a.
2333 Vgl. Groeben 1988 S. 18ff.

sachen in die „mentale Liste“ übernommen (teilanalytisch) und alles Weitere ignoriert. Vollanalytische Strategien hingegen greifen alle potentiellen Ursachen auf und prüfen sie aufwändig.
Hier liegt der Fokus im Übrigen also **nicht** mehr auf der **Indizien**wiedererkennung von Ursachen/Defekten („woran erkenne ich den Defekt“; s. Kap. Objekt-Auslese-Kompetenz), sondern auf der Wahrscheinlichkeitsabwägung dieser („ist es eher Defekt A, B oder C“).
Epidemiologien bestehen nur für **Diagnosen** und für diagnostische Anteile der **Inspektion**[2334]. Der Handwerker kennt typische Problemstellen und Defekt-Anfälligkeiten und auch die Stärken jedes Fahrzeugmodells oder einzelner Aggregate (z.B. Hinterbuchsen bei der Inspektion oder bst. Motoren). „**Typisch**“ meint, dass diese Defektursachen häufiger auftreten als andere Defekte und bei Symptomen/Indizien, die auf mehrere mögliche Ursachen verweisen deshalb eher auf die typische Ursache geschlossen wird – und andere Ursachen, ohne sie zu prüfen, intuitiv ausgeschlossen werden[2335]. Liegt man richtig, spart man Analysezeit ein.
Die typischen Defekte sind **modellspezifisch**[2336], doch es bestehen **auch** generelle, **modellübergreifende** Epidemiologien (alle Modelle haben direkt nach der Markteinführung sehr viele Fehler und Defekte, die sukzessive vom Hersteller abgestellt werden, meinen die Handwerker)[2337]. Fälle außerhalb der epidemiologisch erwarteten Ursachen sorgen für **Irritation** und Erstaunen (s. Stichw. Diskrepanzerfahrung und Erwartungsanomalie).
Als grobe Regel geben Mechaniker an: Je älter das Modell, desto mehr Erfahrung, desto erfolgreicher meine Diagnose bei typischen Defekten[2338]. Als Erfahrung sind schon **wenige Erlebnisse** (nur 1-5 Fälle) **ausreichend** und für die subjektive Theoriebildung werden vorrangig Fälle herangezogen, die **direkt erlebt oder aus dem unmittelbaren Kollegenfeld** berichtet wurden (Studien stehen für die Nutzung durch Handwerker nicht zur Verfügung und/oder werden von ihnen nicht genutzt)[2339]. Der Hersteller hingegen führt weitest möglich[2340] valide empirische Langzeitstudien zu Ursachen durch (Sichtung defekter Teile, Abrechnungsdaten, Teileabsatz, etc.).
Dies bedeutet, dass untypische Defekte leicht verzerrt eingestuft und ausgeblendet und dann in falschen Symptom-Defekt-Kombinationen gedacht werden. An als typisch eingestuften potentiellen Defekt-Stellen sucht der Handwerker fokussiert (hier wird die Objektauslesekompetenz für schwache Indizien wieder relevant) und schließt so andere Ursachen (zumindest vorerst) ohne Prüfung aus oder prüft diese nur grob.

- Sofern dem intuitiven Schritt der Epidemiologie eine Prüfung folgt (**teilanalytische Arbeitsstrategie plus empirische Prüfung**, s. Kap./Stichw.), werden **kognitive Verzerrungen** (z.B. im Sinne der Verfügbarkeitsheuristik[2341]) abgefangen und kosten nur ein wenig mehr Zeit, falls man erst auf der falschen Spur war.
- Doch wird teilanalytisch **ohne empirische Prüfung** geschlossen, besteht ein Fehlerrisiko.
- Wird gar rein **intuitiv-heuristisch** geschlossen (eine einzige, erste Idee wird verfolgt, Weiteres unterlassen), ist von noch höheren Risiken auszugehen.

Anfänger kennen Krankheitsbilder, Problemstellen und wartungsarme Stellen, also „Stärken und Schwächen“ der Fahrzeuge noch nicht vollständig und prüfen alles[2342] (Vollanalyse). Daraus ist zu schließen, dass der Handwerker beim Erstkontakt mit einem als **völlig unbekannt** bewertetem Defekt/Symptom möglichst offen und analytisch vorgeht und Erfahrungen dazu sammelt (sofern Analogien nicht nutzbar sind,

2334 OTT 1157-1184, LOG 287-308.
2335 MAR 608-680, ULM 2700-2730.
2336 ULM 1935-1945; Ausnahme: Sofern mehrere Modelle baugleiche Aggregate haben, sind typische Aspekte modellübergreifend.
2337 MAR 1861-1864.
2338 OTT 1736-1756.
2339 OTT 2821-2835.
2340 Statistische Verzerrungen sind natürlich nicht völlig vermeidbar.
2341 Vgl. Zimbardo 1992 S. 320; Tversky & Kahnemann 1974, S. 1124 ff.; Je besser ein Ereignis erinnerbar ist, für desto wahrscheinlicher wird es gehalten.
2342 OTT 1157-1184, LOG 287-308, MAR 583-594.

s. Kap.). Sobald er diese besitzt, fügt er sie in seine persönliche Epidemiologie und nutzt er sie zukünftig für sofortiges[2343] intuitives Erkennen, bzw. „Vermuten".

Experten wählen zwar teils Teilanalysen, teils aber auch, wie Anfänger, Vollanalysen – allerdings nicht aus Erfahrungsmangel, sondern wegen ihrer **Meta-Erfahrung**[2344] heuristisch falsch liegen zu können.

Epidemiologien haben die **besondere Eigenschaft kontextsensitiv** zu sein: Dauerhafte oder eher situativ-individuelle Umgebungsfaktoren wie Klima, Region, Straßenbeschaffenheit, oder Kfz-Nutzungsmuster der Kunden werden einbezogen und verändern die Entscheidung. Dies ist insofern interessant, da **Computer** oder automatisierte Entscheidungshilfen (wie z.B. auch Wartungstabellen-Generatoren des Herstellers) bis heute **kaum in der Lage** sind dynamische Kontexte zu berechnen.

Epidemiologien werden nicht nur kurativ für die Diagnose eingesetzt, sondern auch **präventiv** für erfahrungsbasierte **Prognosen** und Vermeidungsmaßnahmen von in naher Zukunft wahrscheinlich eintretenden Defekten genutzt. Stimmen diese subjektiven Prognosen nicht mit denen des Herstellers überein (dieser gibt z.B. bst. Wartungsintervall für bst. Teile vor), verlassen sich SB oder Mechaniker eher auf eigene Einschätzungen. Es besteht also mehr **Vertrauen** in eigenes Wissen als in **Medienangebote**. Ferner nutzen auch **Redakteure** manchmal Epidemiologien der Mechanikerfehler (der Mechaniker hat oft diesen oder jenen Irrglauben; s. Kap./Stichw. Vorhersehbarkeit)[2345].

Beispiele Redaktionelle Planbarkeit 1:
Nach einem internen RLF-Test durch interne Mechaniker sind sich Tester und Redakteur uneinig, ob RLF verständlich und machbar sei oder nicht. Der Redakteur beharrt, dass es das sei, weil er selbst es ja auch könne. Der Redakteur ist also nicht bereit die Perspektive zu wechseln und sich in die Zielgruppe hineinzuversetzen, weil diese mit seiner eigenen Sicht konträr ist [LOG 43-43].
Ein Redakteur sieht typische Fehler von Technikern voraus und warnt im RLF: Er solle bei der Defektsuche bei Schaltproblemen nicht den Fehler begehen nur im Doppelkupplungsgetriebe (DSG) zu suchen, sondern angrenzende Aggregate in die Diagnose einbeziehen. So führe z.B. mangelhafte Luftzufuhr im Motor zu schlechtem Schaltverhalten des Getriebes. Hier zeigt der Redakteur ferner, dass er über eine Epidemiologie der Mechanikerfehler verfügt (s. Kap./Stichw. Epidemiologie) [LOG 612 - 616].
Anderer Fall: Das TSC klärt auf, dass Lenksäulen keinesfalls Kontakt mit dem Bodenblech haben und dass bei Lenksäulenjustierungen keinesfalls weiter als 1 Strich gedreht werden darf. Dies ist aber durchaus machbar und wäre daher ein wahrscheinlicher Fehler. Das TSC weiß also um typische potentielle Fehler. Leider bleibt unerklärt, warum solche Handlungen falsch sind [ULM 3661-3683, 3556-3588].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Hier gelten die Empfehlungen, die auch schon für die anderen heuristischen Verfahren in diesem Hauptkapitel gegeben wurden: **Mehr Wissen und Bewusstheit** über Existenz und Funktion dieser, mehr **akzeptierender Umgang** und **Einbezug in Erstellung, Gestaltung und Rhetorik** der Medien ist hilfreich.

(Die Listen der Codings „Episode/Story mental simulieren; Epidemiologie-Vorhersagen; Typologien bilden" finden sich im Anhang).

Schlussfolgerungen für redaktionelle Planbarkeit

Befund und norm. did. Prinzip zur Forschungsfrage[2346]:

> *Durch Psycho-Logik begründete Handwerker-Fehler sind typisch und darum planbar.*
> *Handwerker-Fehler sind durch emphatische Achtsamkeitsmodule vermeidbar. Die Redaktion muss lernen, eigene Kompetenzen dafür einzusetzen und systematische Analysephasen im Redaktionsalltag implementieren.*

Nicht alle Handwerker-Fehler von morgen sind vorhersehbar, aber die Fehler, die aus typischer „Psycho-Logik"[2347]-Denkweise resultieren sind eben wegen dieser planbar – wenn auch nicht zeitlich vorhersehbar[2348]. Wenn Redakteure selbst neue Fahrzeugreparaturen erkunden, um darüber zu schreiben, entdecken sie reflexiv an eigenen Fehlern drohende Fehler der Handwerker und könn(t)en durch empathische, gut platzierte Warnungen die Mechaniker darauf vorbereiten und sie bewusst machen.

2343 MAR 608-680, ULM 2700-2730.
2344 „Meta" meint Erfahrung mit Arbeitsstrategien als Erfahrung über den Umgang mit Erfahrungen.
2345 LOG 612-616.
2346 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2347 Zimmermann 1994 S. 69; diese Formulierung entsteht in den 1990er Jahren für Arbeitsweisen der Volkswagen AG Handwerker und wird hier fortgeführt.
2348 Planbar meint sie ihrem Wesen nach vorauszusehen, vorhersehbar meint, sie konkret raum-zeitlich vorauszusehen.

Auch durch frühe Rückmeldungen von Handwerkern aus dem Feld zu neuen Fahrzeugen oder Absatzzahlen von Bauteilen kann solches Fehlerpotential erkannt und abgeschwächt werden.

Aktuell wird allerdings kaum Feedback oder eigenes Erleben reflexiv in achtsamkeitssteigerndes Schreiben umgesetzt. Die Gründe sind vielfältig:

- Kosten-Nutzen-Aufwände werden falsch bewertet
- Fehlerwahrscheinlichkeiten als zu selten eingeschätzt
- die Notwendigkeit kaum erkannt,
- eigene Aufgaben teils anders und verkürzt definiert
- eigene Kompetenz unterschätzt.

Redakteure meinen:

- „Wir schreiben doch nicht, was man nicht, sondern nur, was man tun soll.
- Dann würde der RLF doppelt so dick werden. Das kostet Unsummen an Arbeitszeit und Übersetzungskosten.
- Woher soll ich wissen, an welchen Stellen ich was erklären soll?“[2349]

Doch dass die Redakteure durchaus die Kompetenz haben empathisch beim Leser Achtsamkeit zu erzeugen, zeigen die nebenstehenden Beispiele. Dass es notwendig ist, zeigt die gesamte Untersuchung. Darum sollten solcherart Warnungen[2350] künftig zugunsten der Arbeitsqualität systematisch erfolgen und Analysephasen in den Redaktionen implementiert werden.

(Die Liste der Codings „Vorhersehbarkeit und Planbarkeit von typischen Nutzerfehlern durch die Redaktion“ und „Fehler verhindern, Fehlererholung stützen, Fehlerbewusstsein fördern“ finden sich im Anhang.)

Beispiele Redaktionelle Planbarkeit 2:
Folgendes ist ein einleuchtendes Beispiel für fehleranfällige Kommunikation zwischen TSC und Handwerker. Es zeigt, dass Redakteuren typische Medien-Missverstehens-Muster bei Handwerkern bekannt sind und sie den Bedarf an transparenten Begründungen für Anweisungen begreifen: Ein Feedback zu ELSA dokumentiert folgendes: Im RLF steht sinngemäß: „Vorsicht! Ziehen Sie die Befestigungsmuttern in 3 Stufen fest: 1. Stufe: 18 Nm; 2. Stufe: 12 Nm; 3. Stufe: 12 Nm. Dadurch wird gewährleistet, dass sich die Dichtung korrekt setzt. Wird dieses 3-stufige Anzugsverfahren nicht durchgeführt, treten zwischen Zylinderkopf und Abgaskrümmer Undichtigkeiten auf!“ Diverse Handwerker reagieren irritiert: „Es kann doch nicht sein, dass zu Beginn mit einem höheren Drehmoment angezogen werden muss als zuletzt.“ Dies sei unlogisch. Das TSC antwortet: „Sehr geehrter Herr X, vielen Dank für Ihr Feedback. Um die gewünschte Dichtigkeit zu erlangen sind die Angaben im Leitfaden i.O.! MfG.“ Diese „Erklärung“ ist technisch zwar korrekt (es ist eine Gummidichtung, die sich stufenweise setzt und nicht auf einmal angezogen werden kann) und sie warnt zwar ANSI-konform vor Folgen bei Nichtbeachtung, erklärt aber nicht, was im „Inneren“ des Bauteils passiert, weswegen man mit sinkendem statt steigendem NM-Wert festziehen muss. Der Redakteur hingegen erkennt, dass der Handwerker seine Warnung nicht ganz gelesen und nicht als ausreichende Erklärung aufgefasst hat. Ferner ist er verärgert dass der TSC-Mitarbeiter keine angemessen transparente Erklärung bietet und sendet den Handwerkern die Erklärung selbst [LOG 645 - 743].
Auch Folgendes beweist, dass (1.) Redakteure um „typische knifflige Stellen“ je nach Reparatur im RLF wissen, diese benennen können und diese Stellen (2.): tatsächlich Schaden erzeugen, aber auch (3.) teils nicht ideal nachvollziehbar vermittelt werden: 2 Wärmeschutzbleche müssen demontiert und danach wieder montiert werden. Dabei kann leicht das 2. Blech verkehrt herum angeschraubt werden. Aussage RLF (nicht sehr gut formuliert): „WICHTIG! Abhängig vom Baustand ist ein weiteres Wärmeschutzblech (B) für die Gelenkwelle verschraubt. Wenn zwei Wärmeschutzbleche eingebaut sind: Einbaulage des Wärmeschutzblechs (B) zum Wärmeschutzblech (A) farblich kennzeichnen. Damit können Sie die Wärmeschutzbleche beim Einbau richtig ausrichten.“ Doch folgende Aussage fehlt – würde aber Verständlichkeit leisten: Das Blech B ist aufgrund seiner Bauart und fehlender eineindeutiger Formgebung (physikalische Constraints, Vgl. Norman 1988) (oder symbolischer Markierungen) leicht seitenverkehrt vertauschbar. Ein Flüchtigkeits-Fehler ist daher wahrscheinlich. Wird das Blech B falsch herum montiert, scheuert es bei der Fahrt an anderen Bauteilen, reibt Beschichtungen ab und bildet so Rost-Angriffsflächen. Zusätzlich zur Handlung muss also Hintergrundwissen vermittelt und die Frage: „Warum muss ich das machen“ beantwortet werden. Allerdings liegt die Herausforderung genau darin mehr Einsicht damit hervorzurufen und nicht zu „plump“ zu erläutern, also nicht: Bauen sie es so ein, damit kein Fehler passiert, sondern z.B. ANSI-konform Folgen und Vermeidungswege aufzeigen [LOG 616 - 628].

2349 LOG 207-210.
2350 S. Animations-Bsp. im Kap. Mediensensibilität.

3.2.5 Entscheidungsfaktoren für Arbeitsstrategien

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2351]:

> *Die Auftragstypologie, das Expertiselevel, Interesse und Emotion, Reflexionsauslöser und implizites Wissen beeinflussen die Wahl der Arbeitsstrategie.*
> *Alle fünf Aspekte sollten bei der Planung didaktischer Elemente einbezogen werden.*

Zur Abgrenzung von Begründungslogiken zu Entscheidungsfaktoren[2352]: Erstes meint, wie schon gezeigt, „Denkwege" des Handwerkers für sein Handeln. Zweites hingegen meint die Faktoren, die die Weichenstellung für diese Denkwege sind.

Auftragstypologie

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2353]:

> *Die vom Handwerker genutzte Strategie wird anhand einer Auftragstypologie ausgewählt. Auch welcher Handwerker welchen Auftrag bearbeiten darf wird per Rückgriff auf diese entschieden. Die Einstufung muss zwingend oberflächlich ex ante erfolgen und birgt somit Fehleinschätzungssrisiken.*
> *Entscheidungshilfen des Herstellers können unterstützen und Fehlerrisiken senken.*

Typologien bestimmen das Denken und so auch das arbeitsplatzbezogene Denken grundsätzlich. Werkstattmitarbeiter bilden über die Zeit Typologien aus ihren Aufträgen (für Diagnose, Montage oder organisatorische Handlungen). Vermutlich entscheiden die Werkstattmitarbeiter später schnell je nach typologischer Einstufung intuitiv, welche Arbeitsstrategie sie für den Auftrag einsetzen, bzw. welchen Mechaniker/Techniker/Spezialisten ein SB für einen Auftrag einsetzt. Dies entspricht der intuitiven Mustererfassung über Indizienerwartungen nach SIMON oder KLEIN[2354]. Sie sind vermutlich nicht trennscharf, sonder auf einem Kontinuum gelagert und werden anscheinend mit zunehmender Expertise feiner differenziert. Sie sind von den Subjekten eher diffus oder gar nicht artikulierbar (s. Kap./Stichw. Explizierbarkeit). Die besondere Typologie der Epidemiologie wird im entsprechenden Kapitel separat erläutert.

Beispiele Typologie:
Die 4-Lenker-Achse AUDI ist schwer bearbeitbar, wenn man nicht sehr fingerfertig ist [MAR 583-594].
Alltägliche, routinierte Fälle sind Zahnriementausch, Stoßdämpfer oder 16V-Motoren an vertrauten Kfz-Modellen [MAR 3435-3440].
Seltene Fälle sind Verdeck EOS, Schaltprobleme 3L Lupo, L80 LKW von MAN. [ULM 1017-1020].
Typologien bestehen ferner auch zu z.B. Wochentagen (ruhig, stressig) und sogar zu Toleranzgrenzen im lernenden Umgang des Azubis mit Mechanikern („manche Mechaniker machen nur viel Wind, bei anderen traut man sich Forderungen nicht"). [MAR 1628-1632, ULM 85-85, 1435-1439, 1451-1456, CON 524-533; OTT 1433-1448].

Die **Auftrags-/Tätigkeitstypologie** wird vom Kfz-Handwerker nach mehreren Aspekten bestimmt:

Bezüglich **physischer Machbarkeit** der Handlung (körperlich beanspruchend)[2355]:

- leicht <> schwer und unangenehm zu machen, demotivierend

Bezüglich des **Auftrags-Umfangs** und der nötigen Konzentration und Aufwände[2356]:

- klein und kompakt <> groß, komplex und stresserzeugend (mental beanspruchend)

Bezüglich **psychischer Anforderungen** an kognitive Fähigkeit, vorauszusetzendes Fach-Wissen oder Verstehbarkeit der Zusammenhänge[2357]:

- leicht <> schwer (mental beanspruchend)

2351 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2352 Diese Trennung ähnelt im Übrigen strukturell leicht dem Berliner didaktischen Modell (Vgl. Heimann, Otto & Schulz 1979). Dort wird in flexible Entscheidungs- und fixe Bedingungsfaktoren getrennt. Diese Ähnlichkeit besteht aber rein zufällig und ist nicht konzeptionell.
2353 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2354 Vgl. Klein 1999; Simon 1990.
2355 MAR 583-594.
2356 OTT 1276-1289.
2357 MAR 583-594, MAR 1250-1261.

Bezüglich der **Subtilität oder Offensichtlichkeit** des Schwierigkeitsgrads, resp. der Ursachen und der korrekten Maßnahme (mental beanspruchend):

- typische Maßnahmen sind angemessen und erfolgreich
- typische Maßnahmen sind nicht angemessen und typische Indizien führen auf die falsche Spur (so können z.B. typische Fehlerspeichereinträge im Ausnahmefall zwar auf bestehnde Ursachen verweisen, weitere Ursachen aber dadurch verdeckt werden)[2358]. Diese sog. „Problemfälle"[2359] gelingen anscheinen dem Spezialisten besser als dem Techniker und dem vollanalytisch Vorgehendem besser als dem teilanalytisch Vorgehendem, da Erfahrung zwar nötig, aber nicht ausreichend und ohne kritischen Blick fehleranfällig ist[2360].

Die **Balance** zwischen z.B. automatisiert-intuitiven Suchrastern und der Vollanalyse ist also **wegen** der **Subtilität** mancher Aspekte nicht einfach und nicht einmalig zu wählen, sondern muss **schwierig fortlaufend kalibriert** werden: „Wenn man nicht von Anfang an auf Defekt-Ursachen sensibel eingestellt ist, bemerkt man sie auch nicht. Andererseits darf man sich auch nicht Defekt-Ursachen einreden. Den Weg dazwischen zu finden ist schwer."[2361]. Dies ist eine Dilemma, denn während die (vom Experten als notwendig befundene) achtsame Kalibrierung mentale Belastung bedeutet, erzeugen die Automatismen als Gegenströmung die mentale Entlastung. Beides schließt sich aus, muss aber zum Erfolg in komplexen Problemen balanciert und verbunden werden. Dies zeigt die Relevanz der o.g. Typologie „Subtilität der Ursachen". Bezüglich der Bekanntheit und des Erfahrungsschatzes[2362]:

- Bekanntes typisches Verfahren, zu dem Erfahrung über Maßnahmen (Schrittfolgen und Fakten) besteht. Diese Fälle machen ca. 75% aller Aufträge aus, schätzt ein Mechaniker (ob die Prozente für den Spezialisten ähnlich verteilt sind, ist unbekannt).
- Neues Verfahren, dass aber mit bekannten Maßnahmen ausreichend leistbar ist (Heuristiken und Analogien)
- Völlig neues, ungekanntes Verfahren ohne Wissen um das Grundprinzip der Reparatur[2363] (welches bei Kenntnis auf neue ähnliche Fälle übertragbar wäre). Somit bestehen keinerlei Erfahrung, Vorgehenseinfälle oder Wissen. Bedarf an Informationsgewinn per Medienaneignung oder über Kollegen bestehen und „hineindenken" wird als nötig erkannt (Vollanalyse).

Auch hier ist der je individuelle Erfahrungsschatz der Kfz-Handwerkers, die Defekthäufigkeit des Kfz-Modells und der regionale Kontext (Kultur, Einkommen, Klima, Geografie) stark mitbestimmend dafür, wie ein Auftrag einzustufen ist, bzw. wieweit Erfahrungen entstehen können[2364].

Dies zeigt, dass **einfache Dichotomien** wie „Routine ist einfach und Montagearbeit, Non-Routine ist schwer und Diagnosearbeit" **nicht haltbar** sind. So kann eine Routine z.B. leicht intellektuell leistbar, aber physisch sehr anstrengend (Räderwechsel), oder schwer intellektuell leistbar sein (Steuergerätanalysen).

Und spätestens hier wird die bei allen Ebenen durchscheinende **Schwierigkeit**, die Typologie als Entscheidungsmatrix zu nutzen, nun final erkennbar: Nur der, der um die falsche Spur weiß, sieht sie voraus und kann eine entsprechende Arbeitsstrategie einschlagen. Jeder andere weiß es erst **post mortem** nach dem Fehler. Auch lässt sich vermutlich nicht immer einschätzen, wie intellektuell anspruchsvoll ein Auftrag ist. Ergo muss man, um sicherzugehen, **prophylaktisch** vollanalytisch vorgehen oder sich auf das Bauchgefühl verlassen. Allerdings ist auch dem Mechaniker die Fehleranfälligkeit dieser Typologie bekannt: Er bezweifelt, dass er stets erkennt, dass ein Verfahren neu und das Problem nicht angemessen mit bekannten Maß-

2358 MAR 6183-6208.
2359 ULM 427-451.
2360 MAR 4454-4556 ULM 427-451.
2361 MAR 1491-1496.
2362 MAR 1433-1442, MAR 3416-3426, ULM 1005-1011, 1016-1020, 1131-1132, 1148-1153, 4827-4828.
2363 MAR 583-594.
2364 MAR 1433-1442.

nahmen zu lösen ist; die Unterschiede zu übersehen ist wahrscheinlich – dennoch nutzt er es zur Entscheidung über sein Vorgehen[2365].

Neben der Auftragstypologie findet sich auch die **Kundentypologie**: SB klassifizieren Kunden nach bestimmten Typen, denen sie per subjektiver Theorie[2366] bestimmte Handlungsweisen, Motivation und Erwartungen zuschreiben und auch den Kontext der regionalen Gegebenheiten dazu heranziehen, z.B.[2367]:

- Premiumkunden (diese sind unkompliziert und „pflegeleicht")
- Kunden, die Fahrzeug als Nutzgegenstand ansehen
- Privatkunden (die sich einbringen, Hilfe und Ersparnis erhoffen)
- technisch interessierte und sich sehr aktiv einbringende Kunden
- konfliktreiche Kunden
- Kunden mit Problemfall-Kfz
- Unfallkunden (die „ein bisschen Psychologie" bei der Betreuung benötigen)
- Aussendienstmitarbeiter und Leasingkunden (sind eilig und geben dem SB unvollständige und oberflächliche Defektbeschreibungen)

Regionale Besonderheiten bestehen z.B.:

- bzgl. verfügbarer Zeitfenster (90% der regionalen Bevölkerung hat die gleiche Arbeitszeit und daher wollen alle zeitgleich einen Termin haben – eine logistische Herausforderung)
- bzgl. der erworbenen Fahrzeuge (Segment 1-4, eine Wert und Altersstufung)[2368]

Kunden werden teils sogar in ihrer Wertigkeit gestuft[2369]:

- Stammkunden (sind wertvoll und vertraut)
- Terminkunden (werden in normalem Aufwand behandelt)
- „dazwischengeschobene" Kunden (werden weniger aufwändig und weniger bereitwillig behandelt, da diese für die Terminkunden Wartezeit erzeugen und den Ablauf komplizieren)

Manche SB behandeln Kunden **falsch**, weil sie sie falsch typisieren[2370] (Ferner werden generalisierende Management-Mess-Instrumente wie CSS als unpassend kritisiert[2371], weil sie diese Aspekte nicht mit erfassen). Diese Liste ist weder trennscharf noch vollständig (das muss sie auch nicht, das sie zum einen eine subjektive Theorie der Feldakteure ohne den Anspruch wissenschaftlicher Güte ist und nur wenige Aspekte zusammengetragen worden). Doch sie zeigt schon in diesem Zustand, wie Typenbildung Entscheidung und Handeln leitet: Aufgrund dieser Typologie wird z.B. entschieden, welche Strategie genutzt oder ob eine Dialogannahme eingesetzt wird[2372].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Empfehlungen im Auftragsmanagementsystem oder im RLF entlang dieser vom Mechaniker selbst genutzten Taxonomie wären vermutlich hilfreiche und subjektiv akzeptierbare Entscheidungs-Leitlinien. Doch didaktisch besteht die Herausforderung die eigentlich rein subjektiven Einstufungen (was mir schwer fällt, fällt anderen leicht) in zwangsläufig objektive Aussagen im WI-Medium zu überführen.

(Die 2 Listen der Codings „Episode/Story mental simulieren; Epidemiologie-Vorhersagen; Typologien bilden" und „Verteilungslogik und -entscheidung der Tätigkeit oder Handlung zwischen Subjekten" finden sich im Anhang).

2365 MAR 3416-3426.
2366 Vgl. Groeben 1988 S. 18ff.
2367 CAI 354-356, 499-503, 618-645, 708-715, 848-856, 1564-1569, CON 144-163, OTT 2070-2090, ULM 2834-2845.
2368 ULM 2771-2822.
2369 CAI 220-239, 264-269, 336-339, 372-375, 1268-1272.
2370 OTT 2070-2090.
2371 ULM 3395-3403.
2372 CON 415-426, 447-454.

Expertiselevel

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2373]:

> *Es gibt drei Expertiselevel. Die Levels unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Handlungsbegründungen (s. jew. Kapitel).*
> *Medien sollten für alle drei Levels binnendifferenziert werden.*

Handwerker ist nicht gleich Handwerker und eher als Oberbegriff zu verstehen. Basierend auf Expertise-Theorien (s. entspr. Theoriekapitel) werden zur Analyse vereinfacht 3 Handwerkertypen angenommen. Diese Trennung soll vor Allem den Unterschied und qualitativen Sprung zwischen der großen Gruppe sehr guter normaler Werker und der sehr kleinen Gruppe der besonders exzellenten Experten betonen:

- **Anfänger und ‚low performer'** (Azubi, Geselle, Altgeselle[2374])
- **Fortgeschrittener** (allgemein Mechaniker, normaler Service-Techniker, junger Spezialist Technik (VST), Meister); als kompetenter Arbeiter, beginnend beim Durchschnittsleister bis hin zum sehr erfolgreichen Werker[2375]
- **Experte** (sehr guter Service-Techniker, Volkswagen Spezialist Technik (VST), AUDI Diagnosetechniker); als dauerhaft herausragender Höchstleister; Dauer zum Erreichen der Stufe bei Intensiv-Training ca. 10 Jahre[2376]

Die in den anderen Kapiteln getroffenen Aussagen zu den Expertiseleveln basieren auf dieser Trennung.
In der Analyse werden die erfassten Subjekte durch eine Kombination aus Selbsteinstufung, Fremdeinstufung durch Kollegen, biografische Angaben, formelle Qualifikationsstufe und Beobachtung einem Level zugeordnet. Es wurden Subjekte jeden Levels erfasst.
Aufgrund der Überschneidung von Qualifikations- und Expertisestufen ist (z.B. durch Sichtung von jährlichen Qualifikationskursen) nicht eindeutig abzuleiten, wie die Verteilung der Level in den Werkstätten ist. Doch auf Basis der Feldeindrücke lässt sich eine Schätzung treffen: In der Untersuchung wird für Deutschland von

- ca.30% Anfängern und ‚low performer'
- 60% Fortgeschrittenen und
- nur 10% Experten ausgegangen.

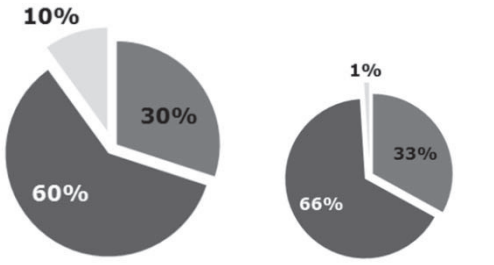

Abbildung 29: Verteilung der Handwerks-Expertiselevel in deutschen Vertragswerkstätten und weltweit (Schätzwerte). Anfänger mittelgrau, Fortgeschrittene dunkelgrau, Experten hellgrau.

Bei rund 25.000 Handwerkern in 2.500 deutschen Vertragswerkstätten sind dies nur 2.500 Experten, aber 15.000 Fortgeschrittene. Dies bedeutet nur 1-2 Experten pro Werkstatt. Bei weltweiter Betrachtung ist allerdings von weit weniger Experten (1%) auszugehen. Das bedeutet, dass nicht in jeder Werkstatt ein Experte zu finden ist und die Kompetenzen Fortgeschrittener ausreichen müssen.

(Belege ergeben sich aus der Zusammenschau der im Feld angetroffenen Personen und somit in allen Listen der Codings im Anhang.)

Interesse und Emotion

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage:

> *Es gibt (als grobe analtyische Trennung) fachlich hoch interessierte und gering ineressierte Handwerker.Interesse ist erste Begründung für die Hingabe an die Tätigkeit und Lernbereitschaft (s. Kap. Mediensensibilität).*

2373 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2374 Altgesellen meint Anfänger, die aber über Jahre den Status und das Kompetenzlevel des Anfängers/Gesellen nicht überwunden haben, bzw. Experte für ihre sehr reduzierte Domäne sind, aber in anderen Fällen Anfänger bleiben.
2375 Die englischen Begriffe intermediate und advanced bezeichnen die Bandbreite besser.
2376 Vgl. Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 368.

Jedem Interessentyp sind angemessene Unterstützungsmaßnahmen bzgl. Selbststeuerung, Selbstwirksamkeit und Transparenz zu bieten.

Das hier nochmals angeführte Vollanalyse-Beispiel „Stopfen" (Mechaniker entwickelt eine kreative Reparaturmethode) zeigt die hohe Bereitschaft und **Hingabe** der fertigen oder angehenden Experten **zum selbstgesteuerten Experimentieren**. Vor allem bei Technikern und Spezialisten fällt auf, dass die Herausforderung täglich neuer Probleme und das Ausbleiben (bzw. Nicht-tun-müssen) wiederkehrender Handlungen stärkstes Movens ist. Zugleich ist „das riesige Interesse am ganzen System der Erfolgsfaktor" des angehenden oder bereits fertigen Experten – das **Interesse** wird sogar als **wichtigerer Erfolgsfaktor** als die Erfahrung bewertet[2377]. Doch nicht jeder Handwerker hat Interesse an seinem Fach, so dass unterschieden werden muss zwischen Lernwillig-Interessierten und Uninteressierten (Berufung oder nur Beruf).

Inwieweit und ob Interesse oder Lernwille förderbar sein kann oder sollte ist nicht Thema dieser Arbeit und muss undiskutiert verbleiben.

Doch angesichts der Steuerungsbemühungen des Herstellers (standardisierte Vorgaben sollen prozesssichere, einheitliche und so erfolgreiche Arbeitsverfahren bilden, so das Paradigma) entsteht ein **Paradoxon** zwischen kreativen Lösungen und reproduktiven Standards. Mitarbeitern der Qualitätssicherung des Herstellers ist dieses Dilemma zwischen **Selbst-und Fremdsteuerung**, das subjektiv Motivation und Hingabe und objektiv Erfolg beeinflusst, klar: „Wir haben da Diagnostiker und Problemlöser herangezogen, die nun nicht mehr anders denken wollen, obwohl wir immer mehr einschränken. Der Techniker soll das so reparieren wie es ihm gesagt wird vom Serviceberater oder durch die GFS. Der soll nicht selber rumsuchen. Der soll einfach nach SKP vorgehen"[2378]. Doch engagierte Techniker und Spezialisten sehen es als ihre Berufung an, Fehlersuchen zu leisten, dabei auch die Diagnoselogik des Testers (analytisch) zu hinterfragen, mit weiteren Ursachenideen abzusichern[2379] und den „Sinn der Bauteile" nachzuvollziehen und so zu verstehen[2380].Darum ist es ihnen sehr wichtig, **transparente** Erklärungen zur Funktionsweise der GFS zu erhalten[2381].

Auch **Stolz** spielt eine Rolle. „Kfz-Handwerker gestehen sich oft nicht ein", Medien zum Wissensaufbau oder Wissensaktualisierung zu benötigen[2382] und folgen so ihren **Kompetenzwünschen/Selbstwirksam-**

Beispiele Interesse, Hingabe und Verantwortungsübernahme:
Ein Mechaniker setzt einen feinen Haarriss an untypischer Stelle mitten im Motorblock eines V6 Corrado instand, weil ein Tausch dem speziellen Kunden zu lange dauern würde. Der Mechaniker sieht auf die in der Motorwand verbauten Frostschutz-Metallstopfen und ihm kommt die kreative Idee, solch einen Stopfen zur Reparatur zu nutzen. Er bohrt den Haarriss aus, setzt den Stopfen ein und die Reparatur ist erledigt [LOG 237-242].
Stress durch die Konzentration auf komplexe Arbeiten nicht mit nach Hause zu nehmen ist das Wichtigste. Der Spezialist schafft es manchmal dennoch nicht, Arbeits-Probleme während des Arbeitstags zu klären und nimmt sie dann doch mit heim. Mancher Mechaniker hingegen schaltet aber auch einfach ab u interessiert sich nicht für Probleme [MAR 1968-1974].
Mancher Handwerker tut während Wartephasen im Auftrag gar nichts, mancher nutzt jede Minute um parallel weitere Arbeiten zu erledigen [MAR 1989-191].
Einer der VSTs stellt an sich hohe Anforderung, will aber nicht von allen das erwarten, was er leistet [MAR 2123-2126].
„Wer eine negative Einstellung zu bst. Reparatur-Arbeiten hat, wird schlecht arbeiten, weil er sein ‚Gehirn ausschaltet' und die Arbeit unbedacht abarbeitet" [MAR 2497-2505].
Mechaniker machen es sich oft zu leicht und bitten den VST um Rat, statt selbst nachzulesen. Sie kommen damit durch, doch lernen nichts [MAR 2515-2520].
In scherzhaft Übersteigerung, aber doch mit einem Körnchen Ernsthaftigkeit proklamiert einer der Mechaniker: „Richtige Männer brauchen doch keine Bedienungsanleitung – so entsteht manchmal aber mehr Arbeit als wenn man den RLF sofort nutzt" [ULM 4775-4794].
Oft wird ein bst. elektronischer Fehler per Tester gemeldet (Fehlermeldung und Defektaussage), ist per Tester aber nicht korrigierbar. Er erkennt, dass nun ein Tester-Update vom Hersteller erfolgt. Dies führt aber nicht dazu, dass der Fehler beseitigt wird, sondern dazu, dass die Toleranz der Messung erhöht und der Fehler nun nicht mehr als Fehler definiert wird. Qualitäts- und sicherheitsseitig ist dieses Vorgehen legitim (typische Korrektur von statistisch zu sensiblen Messungen und Messfehler 1. Art), doch aus der Warte des Mechanikers ist es eine nicht akzeptable „Augenwischerei" und verletzt seine Ansprüche an Arbeitsqualität [ULM 2216-2226].

2377 MAR 241-242, 360-365, 693-693.
2378 LOG 114 -205.
2379 OTT2293-2300.
2380 ULM 737-782.
2381 OTT 2152-2163.
2382 MAR 800-805.

keitsbedürfnissen. Ein stolzer Handwerker stellt an sich als „Fachkraft" die Forderung, bestimmtes Basis-Wissen selbstverständlich besitzen zu müssen, möchte deshalb keine Hinweise oder Warnungen, sofern diese nicht über das Basis-Wissen hinausgehen und empfindet diese teils sogar als **disrespektierende Zumutung des Hersteller** an ihn[2383]. Auch bei der Fehlersuche hat der Handwerker seinen „Stolz" und lehnt deshalb eine seiner Meinung nach nicht ordentlich eingestellte automatische Tester-Messung mit folgenden Worten zynisch ab[2384]: „Fehlersuche ist ein Stolzthema, seit Fehler über Softwareupdates gelöst werden". Sein Vertrauen in das Vorgehen der Automatisierung (s. Kap.) und seine Nutzung-Bereitschaft (s. Kap. Mediensensibilität) sinkt.

Noch ein Satz zur Hingabe und Experimentierfreude der Handwerker in **anderen Ländern**: Es bestehen konträre Mutmaßungen darüber, ob Handwerker außerhalb Deutschlands weniger bereit oder gewohnt sind, sich in Diagnosen hineinzudenken, ob sie es vorziehen zu „schrauben", also Montagen auf Anweisung durchzuführen, statt zu analysieren. Dies kann hier weder bestätigt noch widerlegt werden, verweist aber auf die Bedeutung von kulturellen oder staatlichen Normen für die Arbeitsweise. So könnten Rechtssysteme mancher Staaten durchaus aus Sanktionsfurcht zu sehr abgesichertem Handeln nach Anweisung führen[2385]. Auch berichtet man sich folgende Geschichte: Vor einigen Jahren reparieren mauretanische Mechaniker einen Touareg Geländewagen, indem sie einfach so lange Kabel kappen, bis die fehlersignalisierenden Warnleuchten erlöschen. So wird zwar der Defekt nicht behoben, aber das Problem scheint beseitigt, das Ansehen gewahrt und Sanktionen durch Kunde oder Kollegen vermieden[2386]. Auch für diese Zielgruppen bedarf es angemessen binnendifferenzierter[2387] medialer Umgangsformen.

(Die Liste der Codings„An Gemeinschaft gerichtete Bedürfnisse", „Macht und Status", „Emotionalität durch/bei Kooperation und Kollaboration", „Emotionale Belastung; mindern oder erhöhen, Motivation", „Subjektive Bedeutsamkeit, Hingabe, Verantwortungs-Übernahme; fördern oder blocken", „Offenheit für neu zu Entdeckendes; wecken, sichern oder blocken", „Kritische Sicht auf Vorgaben; anregen oder blocken", „Lerngelegenheiten/-chancen; bieten, aufnehmen, durchhalten, aufgeben, verpassen", „Transparenz, Einsicht, Feedback und begründend-nachvollziehbare Erklärungen", „Selbst-Fremdsteuerungs-Balance; Freiheits-Grade, Freiwilligkeit; Aktivität/Passivität; ermöglichen oder blocken" und „Selbst-Fremdwirksamkeits-Balance, Kompetenz-u Kontrollempfinden; fördern oder blocken" finden sich im Anhang).

Reflexionsauslöser in Routinen

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage:

> *Kfz-Handwerker wechseln vom Arbeitshandeln zum Lernhandeln wegen äußeren Stoppern, Diskrepanzerfahrungen, Erwartungsanomalien oder Sicherungsschleifen.*
> *Alle vier Reflexionsauslöser (nicht nur Holzkamps Diskrepanzerfahrung) sollten für das didaktische Design berücksichtigt werden.*

Hier geht es (noch) nicht um die Frage wie Medien vom Subjekt einbezogen werden – auch wenn die Grenzen oft fließend sind – sondern vorab darum, was den routinierten Handwerker innehalten lässt, um sich zu fragen, ob er überhaupt Informationen (ggf. aus Medien) aneignen will. **Intuitives oder auswendiges Agieren** wird **häufig** in der Werkstatt genutzt und ist daher bedeutsam. Es ist in 90% der Fälle erfolgreich (Schätzung Subjekt[2388]) und mental und marktwirtschaftlich sparsam, **aber zu 10% Fehlerquelle.** Darum trägt es Optimierungspotential. Das automatisierte Handeln findet sich in

- der auswendigen Vollroutine
- der intuitiv-heuristischen Arbeitsstrategie
- teils in der Teilanalyse

2383 MAR 800-805, ULM 4843-4876.
2384 ULM 2216-2226.
2385 LOG 91-91.
2386 LOG 275-277.
2387 Binnendifferenziert meint individuelle statt überindividuelle Anpassung von Ziel, Inhalt und Methoden; Vgl. Jank & Meyer 2002.
2388 ULM 427-451.

- in rein automatischen Operationen[2389] innerhalb von Handlungen[2390].

Fehler passieren in diesen Strategien meist **ermangelst Reflexion** und somit ermangelst Handlungskorrektur. Wer zu sehr in Routine gerät, verliert also vorübergehend die Möglichkeit aus sich selbst heraus in eine Reflexion (oder Lernschleife) zu treten und ist auch weniger erreichbar für (zu) schwache äußere Reflexionsauslöser (s. Kap. schwache Indizien). Er bräuchte sie aber dringender als ein unroutinierter Handwerker. Somit ist auch eine selbstgesteuerte **Aneignung** über Medien oder Kollegenbefragung als Reflexions-Folge **je unwahrscheinlicher, desto routinierter die Tätigkeit** ist (außerdem besteht nie ausreichend Zeit zum Lesen und man kommt so zu langsam zu Arbeitsfortschritten, meint mancher Mechaniker[2391]). Doch zu prüfen, ob sich z.B. Verfahren verändert haben ist ratsam, denn **rasche und subtile**, nicht immer leicht erkennbare **Änderungen** in den komplexen Technologien sind zunehmend üblicher.

Je routinierter Handlungen werden (z.B. Inspektionen), desto mehr „verblödet"[2392] der Mechaniker, sagt dieser über sich selbst. Er meint damit eben diese abnehmende Reflexion, abnehmende Anregung und geringe mentale Anstrengung wegen der als monoton und sicher-vorhersehbar empfundenen Tätigkeit. Er kennt die Handlungsskripte, hat feste, schematisch „Vorurteile" zur Symptomdiagnose[2393], oder hat die Schritte und Zusammenhänge „verinnerlicht", um sie beherrschen zu können[2394].

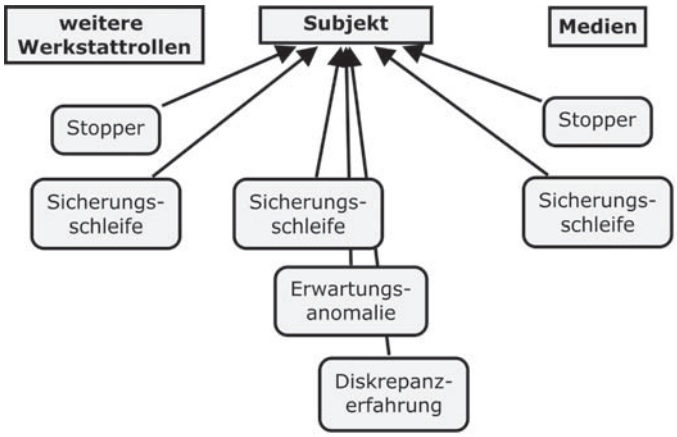

Abbildung 30: Vier Arten der Reflexionsauslöser und ihre jeweiligen Quellen.

Mentale Modelle müssten also (sofern es einer Korrektur bedarf) zur rechten Zeit **kritisch-reflexiv hinterfragt** werden. Doch damit dies passiert, müssten sie zuerst wieder veräußerlicht und der automatische Lauf unterbrochen werden (s.u. gruppendynamische Änderungsphasen[2395], um sie mental bearbeitbar zu machen. Dafür bräuchte es natürlich gerade die **Reflexionsauslöser** durch den Handelnden oder durch äußere Instanzen (Person, Medium, Ereignis), die dem Routinier fehlen oder für die er unempfänglich geworden ist. Ein **circulus vitiosus**.

Doch es finden sich in der Werkstatt vier Arten potentieller Reflexionsauslöser mit je unterschiedlicher Funktionsweise. Diese besser zu verstehen und verstärkt zu nutzen ist vielversprechend. Hiermit wird die in HOLZKAMPS Modell gesetzte Annahme (der Mensch wechselt vom Arbeits-zum Lernhandeln wegen Diskrepanzerfahrungen[2396]) um drei Punkte erweitert:

- **Äußere Stopper**. Die routiniert-unreflektierte Handlung wird von Aussen unterbrochen durch Impulse von anderen Personen, Objekten oder Medien.Gegenhorizonte sensu Ludwig[2397] werden erkannt und können Umdenken erzeugen (in Form von subjektiven Diskrepanzerfahrungen und Lernschleifen, aber auch als Hilfesuche oder Abbruch).
- **Subjektive Diskrepanzerfahrung**. Sensu Holzkamp[2398] wird dem Subjekt beim oder nach dem Scheitern bewusst, dass es etwas nicht weiß oder nicht kann und somit sein Ziel ohne Lernschleife oder Hilfe nicht erreichen wird. Ein Gefühlszustand des Ungenügens tritt ein.

2389 Vgl. Rasmussen 1983.
2390 Dies sind fertigkeitsbasierte Handgriffe (Operationen) innerhalb von Handlungen, die in dieser Arbeit nicht weiter analysiert werden.
2391 MAR 5497-5504.
2392 MAR 1191-1249.
2393 ULM 427-451.
2394 MAR 1191-1249, 1361-1374.
2395 Vgl. Rechtien 1999 S. 161ff.; Däumling et al. 1974 S. 97ff.; Lewin 1947.
2396 Vgl. Holzkamp 1993.
2397 Vgl. Ludwig 2007 S. 9ff; Ludwig 2003.
2398 Vgl. Holzkamp 1993 S. 214.

Dies kann als subjektive Lernbegründung Umdenken erzeugen, sofern der Aufwand dafür akzeptabel ist, aber auch wie oben zu Hilfesuche oder Abbruch führen.

- **Subjektive Erwartungsanomalie**. Sensu Klein[2399] rufen offenkundige oder subtile, nur mit Expertise erkennbare Zustände und Aspekte der Situation intuitiv Irritation hervor, weil sie anders sind als vom Subjekt erwartet. Dies führt zum Umdenken. Medien sind hierbei noch eher irrelevant und werden eher gemieden oder in späteren Schritten hinzugezogen.
- **Sicherungsschleifen**. Dies ist eine besondere Art, da sie prophylaktisch und generell (ohne situative Begründung) eingesetzt wird. Vor oder nach jeder Handlung (auch bei Routinen) wird als fest etablierte und bewusste Metastrategie Reflexion und Überprüfung genutzt, um gezielt Arbeitsstrategien abzuwägen, Entscheidungen zur Medienaneignung bewusst zu treffen oder sich über Ergebnisse zu versichern (evaluativ) – man tauscht Effizienz gegen sichere Effektivität.

Die Auslöser treten zumeist im Verbund auf und werden hier nur zu analytischem Zweck aufgegliedert.
Soziale Aspekte wie z.B. Lernschranken, Stolz und Machtstatus werden im Kapitel „Medienkollaboration und Medienaneignung" erörtert, so dass der Fokus hier vorerst kognitiv auf der intuitiv-automatisierten Arbeitslogik verbleibt.

Beispiele äußere Stopper 1:
Ein Spezialist relativiert allzu unkritisch angenommene Testeraussagen (der Tester gibt an: „es liegt am defekten Widerstand xy", der Mechaniker glaubt es). Dies verändert im Übrigen sowohl das Vertrauen des Mechanikers in den Tester als auch in den Experten und ist zugleich ein Machtausbauinstrument [MAR 873-893].
Der Forscher spricht einen Spezialisten auf ein bestimmtes Konstruktionsdetail von Dehnschrauben an. Daraufhin ergänzt dieser sein Denkschema dazu und handelt anders. An zwei anderen Stellen regt der Forscher (als Laie) eine mögliche Ursachenbegründung an, die nach kurzer Überlegung aber abgelehnt wird (sich in einem Fall aber später zum Schaden des Technikers als korrekte Fehlerquelle herausstellt) [OTT 3074-3562, MAR 6083-6086, 6094-6101].
Ein Mechaniker kann trotz Hinweis vom Forscher einfach nicht glauben, dass der Taster schlichtweg an anderer Stelle verbaut sein könnte als an der Stelle, wo er die Abdeckung findet. Dies folgert er durch ad-hoc Plausibilität und Analogieschlüsse (Beim Vorgängermodell war es doch auch dort, warum sollte er wo anders sein). Er ist sogar bereit aufwändig Kabelbäume einzuziehen. Doch der Taster sitzt nun serienmäßig im Handschuhfach [ULM 5919-6121].
Mechaniker bei einer Schulung verhalten sich ablehnend und wenig lernbereit. Man wisse schon alles. Erst als sie durch eine detaillierte Geschichte erfahren, wie es zum unbemerkbaren Wassereinbruch in frisch verglasten Frontscheiben und Langzeitrost kommt (indem Klebstoff-Additive vom Waschanlagenwasser ausgelöst werden), erkennen sie den Zusammenhang, machen eine Diskrepanzerfahrung und werden bereit für Lerngelegenheiten [LOG 318-324].
Ein Kunde steht lange wartend direkt vor dem vom SB besetzten SB-Schreibtisch. Er wird so lange vom SB ignoriert, bis er selbst aktiv wird und vermutlich verärgert ein Gespräch einfordert. Ferner werden Kunden trotz Termin manchmal vergessen, sobald der Auftrag vom SB angestoßen ist. Ein SB berichtet: „Ich habe kein System die parallelen Aufträge zu organisieren. Ich erinnere mich, wenn ich das Auto stehen sehe oder der Kunde anruft, nur manchmal drucke ich mir was aus." [CON 348-360, CAI 1630-1637]. Stress und mentale Überbeanspruchung, aber auch ein hoher Erfolgsgrad sind vermutlich zentrale Gründe für diese fehlende Systematik.

Äußere Stopper

Wie schon gezeigt: Je mehr selbsterzeugte Anregungen zur Handlungsregulation abnehmen, desto **wichtiger** werden **äußere Anregungen** für ein erfolgreiches und sicheres Arbeiten.
Von **Kollegen** ausgehend erfolgen bei Routinen aber kaum institutionalisierte (systematisch-regelmäßige) oder situative Reflexionsschleifen. Bei normalen, einfachen Montagen und Diagnosen ist es unüblich, das Vorgehen vorab zu diskutieren. Nur bei komplexeren Fällen wird Diskurs gesucht oder angeboten[2400].
Seitens der **Medien** ist auch kaum mit einer Achtsamkeitssteigerung zu rechnen, da diese (heute noch) passiv sind und warnende Stellen vom Leser selbst gesucht werden müssen. Darüber hinaus werden unter Mechanikern personale Informationsquellen den medialen oft vorgezogen[2401]. So kommen Medienkontakte gar nicht erst zu Stande. In der Werkstatt finden sich personale und mediale äußere Stopper, die als Gegenhorizont[2402] funktionieren: Ein Spezialist vor Ort achtet als **personaler Stopper** besonders darauf, Mechaniker zwar immer auf drohende Fehler hinzuweisen und kritisch zu machen, dabei aber nie von oben herab zu reden und sie nie zu disrespektieren, um keinen Widerstand zu provozieren.

2399 Vgl. Klein 1999.
2400 MAR 2332-2343, 2344-2348.
2401 CLE 16-16.
2402 Vgl. Ludwig 2007 S. 9ff; Ludwig 2003

Personale Stopper können zwar über jegliche Person (z.B. Kollegen, Azubis, Kunden, Forscher) erfolgen, sind aber vermutlich in ihrer Effektivität vom Status der Person abhängig. Dies bedeutet, dass auch mediale Stopper einen gewissen Status benötigen, um anerkannt zu werden (s.u.). Von Trainern werden Stopper als Episode (s. Kap./Stichw.) und rhetorisch-didaktisches Überzeugungsinstrument des Gegenhorizonts, bzw. als Basis für Diskrepanzerfahrungen (s.u.) und daraus folgende Lernangebote genutzt. Es wird dann je eine schnelle Prüfung auf Plausibilität des Impulses durchlaufen und dann entschieden, ob man sich stoppen lässt, denn Stopper können Automatismen (regelbasierte Fehler) unterbrechen, verhindern aber keine wissensbasierten Denkfehler und sind ob der hohen Freiheitsgrade des Kfz-Handwerkers (dem Subjekt wird zwar vorgegeben was es zu tun hat, es entscheidet aber relativ frei, wie es dies tut) **keine Garanten** für Handlungsänderungen.

Effektive, aber **image- und vertrauensschädigende** personale Stopper sind **Kunden**.

Auch in **Medien** werden Stopper gezielt durch Gestaltung eingesetzt: **Warnhinweise**[2403] wie die eingebetteten, hervorstechenden ANSI Z 535[2404] Warnhinweise sind prototypische Stopper. Doch wenn sie, obwohl sie korrekt unmittelbar vor der Operation in der Handlung platziert sind, nicht zielgruppenangemessen über die Natur der Gefährdung, deren Ursachen, wahrscheinliche Folgen und Vermeidungsmaßnahmen aufklären (was im RLF oft der Fall ist), verpufft ihre Wirkung und sie werden trotz **syntaktisch korrekter** Platzierung **semantisch ineffektiv**. Die (seltenen) Positivbeispiele im RLF warnen den Leser vor naheliegenden typischen Schlussfolgerungsfehlern oder an anderer Stelle vor Flüchtigkeitsfehlern und rüttelt ihn somit auf rhetorischem Weg wach (alarm und awareness sensu RASMUSSEN[2405])[2406]. Medien-Stopper **verlieren** aber durch häufigen Kontakt mit dem Nutzer ihre Stopp-**Wirkung**, jedenfalls sofern sie nicht neues, sondern stets dasselbe mitteilen[2407].

Beispiele äußere Stopper 2:
Im RLF wird gewarnt, dass ein bst. Teil der Bremse keinesfalls auseinander montiert werden darf; doch warum nicht, bleibt unerklärt und nicht nachvollziehbar für den Nutzer[LOG 242-244].
Das Startmitteilungs-Popup der ELSA wird schnell und ohne es zu lesen per Klick oder mit einer Tastenkombination vom Nutzer entfernt. Manchmal nutzt die Redaktion diesen Ort für Sicherheitshinweise – eine auch syntaktisch denkbar schlechte Wahl. [OTT2625-2625].
Viele Ausdrucke, bestehend aus TPI, Auftrag, Prüfprotokollen, etc., stecken in der vom SB zusammengestellten Auftragsmappe und beim flüchtigen Durchsehen verpasst der Techniker den dazwischen steckenden RLF, der ihm viele Stunden falsche Montagearbeit erspart hätte (weil er selbst in ELSA einen falschen RLF aufgesucht und genutzt hat) [MAR 5704-5751].
Zwei ähnliche, aber doch unterschiedliche Kapitel im RLF („Aussenspiegel" und „Aussenspiegel mit Blinker") werden wegen einer eingeklappten Verzeichnisbaumliste nur verkürzt als „Aussenspieg" gelesen und sorgen für das Verpassen gesuchter Inhalte und vermutlich Verärgerung und Vertrauensverlust in die Software [LOG 11-11].
Als sehr hilfreich haben sich in manchen Häusern Stempel mit der Aussage „Wäsche - nein", „Garantie-Kulanz", „Liegenbleiber" oder „Feldaktion geprüft" bewährt. So ist z.B. eine Wäsche oft routinierter Ablauf bei jedem Fahrzeug, doch wenn das Fahrzeug z.B. frisch verglast wurde, sollte sie ausbleiben, da durch das Waschwasser Schäden erzeugt werden [CON 323-341].

Auch verlieren Stopper die Wirkung, wenn sie nicht klar hervortreten, sondern aus einem **Informationsgrundrauschen** herausgefiltert werden müssen. Dies bezieht sich sowohl als klassische Gestaltungsaufgabe auf konkurrente Informationselemente im selben Medium (**intramedial** – viele Elemente im relevanten Abschnitt erschweren Wahrnehmung und Wirkung). Es bezieht sich aber auch auf zueinander konkurrente Medien (**intermedial**) und wird redaktionell oder bei Softwareentwicklungen selten bedacht. Dieses Konkurrenz findet sich zwischen diversen Quellen (s. Kap. Pluralität der Quellen).

Mediale Stopper sind besonders anfällig für Softwareergonomie-Fehler (**Usability**). Es lassen sich übrigens dutzende Nutzungsfehler finden, die der Bedien-Ergonomie geschuldet sind (s. Kap./Stichw.).

Notizen auf Aufträgen sind typische Stopper, da sie zu neuen Sichtweisen anregen, auf Wichtiges hinweisen und zum Aufbau gemeinsamer mentaler Modelle beitragen. Sie greifen typische und darum vorhersehbare Vorhaben der Mechaniker auf und stoppen sie bei Bedarf. Doch wenn sie – wie so oft – unangemessen

2403 LOG 242-244.
2404 Vgl. ANSI Z535 2006.
2405 Vgl. Rasmussen 1982, 1983; Schaub & Strohschneider 1992; Badke-Schaub et al. 1999; Hofinger 2008 S. 47f.
2406 LOG 612-616, 616-628.
2407 MAR 800-805, ULM 4843-4876.

grob und vage formuliert oder unleserlich sind, verfehlen sie ihre intendierte Wirkung und sorgen eher für Fehler[2408].

Noch einmal zu den Strategien: Bei **teilanalytischen** Strategien sind mediale Stopper wirkungsvoller als bei **intuitiven**: Handwerker bilanzieren zuerst eigene Ursachenideen und dann mediale Informationen als zusätzliche Ideen[2409]. Medienaneignung erfolgt also, aber nachgeordnet. Im Modell bedeutet dies: Die Typologisierung (s. Kap.) des Auftrags erzeugt nicht nur Arbeitsstrategien, sondern durch diese auch Medienaneignungsbereitschaft und Wirkungschancen von Stoppern.

Letztlich können **Stopper** als Störung auch **schädigend** sein: Von außen forcierte Unterbrechungen innerhalb von (statt zwischen den „abgehakten") Handlungsketten (z.B. Parallelaufträge, Fragen) stören bei komplexen Non-Routine-Problemen oft so massiv, dass der Handwerker „herausgerissen ist" und von „Null anfangen" muss[2410]. Ferner erzeugen Störungen Konzentrationsverlust, der sowohl automatisierte Routine-Handlungen als auch komplexe Vollanalysen „aus dem Rhythmus" bringen kann und Flüchtigkeitsfehler induziert[2411] – die dann wiederum auch erst bemerkt werden müssen. Stopper und darauf folgendes Umdenken ähneln im Übrigen dem Dreischrittmodell gruppendynamischer Änderungsphasen[2412].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Medien müss(t)en **aktiv** und **adaptiv** werden und so mit Hilfe redaktionellem Mit- und Vordenkens der Nutzerbedürfnisse „selbst Kontakt suchen" – eine Funktions-Herausforderung an intelligente Systeme:

- Eine angemessenere, sicherere syntaktische und möglichst situationssensible **Positionierung** sowohl durch den Redakteur als auch durch den Informationszusammenstellenden selbst (SB für Mechaniker, Mechaniker für sich)
- sowie eine semantisch nachvollziehbare **Aussage** und
- IT-Funktionen, die die individuell gewünschte Zusammenstellung der Informationen unterstützen können schon zu erheblicher Fehlersenkung führen.

Diskrepanzerfahrung

Einer der wenigen klar artikulierbaren und darum oft berichteten (und somit auch der Redaktion vertrauten[2413]) Auslöser ist das „allein nicht weiter Wissen und Können" bei der Diskrepanzerfahrung. Dies geht mit vorherigem erfahrungsbasiertem „allein Versuchen" einher. Erst wenn der Handwerker auf ein nicht überwindbares **Hindernis** oder einen erfolgten **Fehler** während der Handlung stößt, hält er inne und ist bereit für Reflexion. Dieser Auslöser tritt häufig ein, schätzt ein Techniker[2414] – sofern der überfordernde Auftrag nicht schon vorab Höherqualifizierten zugeteilt wurde. Der Handwerker ist **erst jetzt bereit**, äußere Informationsquellen anzueignen[2415] oder Techniker oder Spezialisten um Hilfe zu bitten und **Gegenhorizonte** zu erfahren[2416]. Gegenhorizonte und Diskrepanzerfahrungen stehen in Wechselbezug: Das eine führt zum anderen und vive versa. Der Unterschied zum Stopper ist, dass die Reflexion vom Subjekt statt von außen herbeigeführt wird.

2408 MAR 2911-2948.
2409 MAR 6183-6208, MAR 6183-6208.
2410 ULM 1167-1172, OTT 1078-1098.
2411 OTT 739-746, 1666-1726, MAR 1419-1421.
2412 Vgl. Rechtien 1999 S. 161ff.; Däumling et al. 1974 S. 97ff.; Lewin 1947.
2413 LOG 25-25.
2414 MAR 4027-4030.
2415 OTT 498-537.
2416 MAR 234-236.

Wenn ein Mechaniker also meint, eine vertraute Handlung **gut** oder gar **auswendig** zu beherrschen (z.B. Bremsenmontage, 16V Motor), empfindet er **keine Diskrepanz** und **keine** Veranlassung zur **Aneignung** von Informationen[2417]. **Nur subjektiv als neu und unbekannte eingestufte Handlungen** oder Handlungen an unbekannten, neuen Kfz[2418] lösen Diskrepanz aus[2419]. **Dennoch** empfinden Handwerker teils sogar auch bei neuen, unbekannten Handlungen **keine Diskrepanz**: Trotz neuer Fahrzeugmodelle werden per **Analogie** einfach bekannte Handlungsweisen auf diese Unbekannten übertragen (s. Kap./Stichw.). Nur wenn dem Handwerker gar nichts zur unbekannten Handlung einfällt oder Beschädigung bei der Versuch-und-Irrtum-Strategie befürchtet wird, sucht er Hilfe[2420]. Auch was zwar nicht gewusst, aber **am Bauteil „offensichtlich"** wird (s. Kap. Auslesekompetenz für Objekte), wird **nicht** als **diskrepant** zum Können empfunden und löst keine Reflexionsschleife aus. Statt dessen werden aus den impliziten Hinweisen des Teils die (vermeintlich) nötigen Handlungen spontan abgeleitet (mental simuliert) und probiert[2421]. Nur wenn der Nutzer bei einer **fast routinierten Handlung unsicher** ist und zwischen zwei Alternativen wählen muss (z.B. „ist das Bauteil, dass ich warten soll, an Stelle A oder B"), ist er bereit, dafür Medien (IGG) anzueignen. Dies passiert aber sogar schon Azubis im 4. Lehrjahr eher **selten**[2422].

Auch bleiben Diskrepanzerfahrungen aus, wenn die Handlung **störungsfrei** und wie üblich verläuft, **obwohl** sich ein **Fehler einschleicht**: Wenn die Montage eine subtile, schwer erkennbare neue Anforderung hat, bleibt diese leicht unerkannt und das Handeln zieht ggf. Fehler und Schäden nach sich. Objekte, die nicht sehr offensichtlich ihren Zustand signalisieren (Feedback vom Objekt, signifiers und constraints[2423]), bleiben unverstanden und fehlerriskant (s. Kap./Stichw. schwache Indizien). Doch trotz des drohenden Fehlers gilt auch hier: **kein Feedback, keine Diskrepanzerfahrung, keine Lernchance**.

Beispiele Diskrepanzerfahrung 1:
Mechanische Teile sind teils so gespannt oder empfindlich, dass die Dekonstruktion sie beschädigt oder nicht mehr rückgängig zu machen ist. An dieser Stelle brechen Mechaniker Diagnose oder Ausbau ab, sofern sie sich nicht abgesichert haben, ob Zerstörung des Teils akzeptabel ist [ULM 5411-5423].
Viele intakte Bremskraftverstärker werden ungewollt als defekt diagnostiziert. Es liegt vor Allem daran, dass Mechaniker mit einem unpassenden (nicht validem) Instrument prüfen: Der Mechaniker hält seinen Daumen an die Schlauchöffnung und spürt nach Unterdruck. Das Problem daran ist, dass sein Daumen nicht empfindlich genug ist, die feine Druck-Differenz zu spüren, die zur Diagnose aber notwendige Messgrößen sind. Die technische Begründung dahinter: Besteht Unterdruck, ist der Schlauch intakt und der Defekt muss am Bremskraftverstärker liegen. Besteht kein Unterdruck, ist nur der Schlauch defekt und der Verstärker intakt. Doch es können auch feine Druckabfälle auftreten, wenn etwa ein kleines unsichtbares Loch im Schlauch ist. Dieses spürt der Daumen nicht (Erwartungsanomalie), es ist nur grob Unterdruck spürbar und der Mechaniker meint fälschlich, dass es nun nur am Verstärker liegen kann. Er tauscht das falsche, teurere Teil. Dies ist dem Mechaniker aber nicht klar. Ohne das Auskoppeln aus vertrauten Heuristiken und ohne das Erkennen der Druckdifferenz (schwache Indizien) entsteht keine Diskrepanzerfahrung und kein Bedürfnis, anders messen zu lernen [LOG 547-569].
Bauteile werden „plötzlich" ab Werk anders verbaut, 5 statt 4 verdeckte Klipse halten eine Verkleidung, Klipse sehen wie Schrauben aus [MAR 572-582].
Manche Fehler machen sich erst mit der Zeit als Langzeitschäden bemerkbar, z.B. Rost an frisch verklebten Fenster-Schnittkanten [LOG 318-324].

Somit ist **Lernen durch Fehler** zwar alltäglich, aber **nicht sicher** erfolgreiches Lernen: Ein Techniker formuliert es prägnant: Wenn er eine Montage zum ersten Mal tut (und aus Erfahrungsmangel subtile Erwartungsanomalien gar nicht erkennen könnte), erkennt er den Erfolg nur dadurch, dass er hinterher keine Beschädigung erkennen kann[2424] – aber – erkennt er jede Beschädigung?

Darum entsteht bei Wissenslücken eben nicht immer, sondern nur ab und zu ein selbst ausgelöster Kontakt zu z.B. Kollegen oder Medien und Gegenhorizonte dieser bleiben ab und zu aus und können keine Irritation auslösen (sofern Kollege oder Computer nicht selbst aktiv werden, s. Kap. Stopper). Feedback

2417 MAR 3435-3445.
2418 OTT 1597-1615, MAR 3399-3405.
2419 OTT 1070-1077.
2420 MAR 3416-3426.
2421 MAR 3412-3416.
2422 OTT 2685-2691.
2423 Vgl. Norman 1988, 2010.
2424 MAR 712-719.

aus der Endkontrolle (s. Kap./Stichw. Reflexionsschleifen) erfolgt zwar, aber erst nach der Handlung und so ggf. nach dem Schaden.

Ein weiterer, sozialer Aspekt ist das Eingestehen der Inkompetenz. Ab wann es **legitim** ist **sich als nicht kompetent einzustufen** und Diskrepanz zuzugeben, ist ungeklärt (und wird weiter unten im Kapitel zu Mediensensibilität vertieft). Experten und Fortgeschrittene kritisieren, dass Mechaniker oft vorschnell einräumen, etwas nicht zu wissen und Hilfe suchen, statt selbst nachzudenken. Anspruch an sich selbst und Machtstatus begründen hier indirekt durch die Diskrepanzerfahrung Medienaneignungsbereitschaft. Wer wenig von sich erwartet, sucht früh Hilfe. Andererseits zeigt sich, dass sehr anspruchsvolle Handwerker sehr bereit sind, Medien anzueignen, sofern sie Vollanalyse nutzen[2425](s. Kap./Stichw. Mediensensibilität; affinitiv-periphere Aneignung). Vermutlich lässt sich als Hypothese annehmen, dass mancher Mechaniker nach dem Scheitern der intuitiv-heuristischen Strategie (die nur eine Idee verfolgt) nicht zur Teilanalyse wechselt und mehrere Einfälle verfolgt, sondern dann aufgibt und Hilfe sucht. Der Techniker nutzt eher Teilanalysen und verfolgt bei Scheitern dann Vollanalyse.

Beispiele Diskrepanzerfahrung 2:
„Die Mechaniker machen sich nicht die Mühe über das Problem selbst nachzudenken, wenn sie nicht weiterwissen" [MAR 2474-2482]. Die Fortgeschrittenen ziehen erst nach vielen gescheiterten eigenen Versuchen („Alles was einem einfällt") Hilfe hinzu. Während manche Anfänger oder normale Mechaniker sich (aus Sicht des Technikers) aus Stress und Zeitdruck vorschnell hilfesuchend an das TSC wenden und „lachhafte" Anfragen stellen (vermutlich sobald das erste Hindernis auftritt oder eine erste Idee nicht gelingt), achtet der fortgeschrittene Techniker meist auf den (halbanalytischen) Einbezug aller subjektiv wahrscheinlichen Aspekte bei der Diagnose und vermeidet den TSC-Kontakt so lange wie möglich. Erst wenn er und Kollegen vor Ort nicht weiter wissen, sucht er dort Unterstützung [MAR 3204-3212].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Dies alles zeigt, wie die verschiedenen Auslöser zusammen interagieren, bzw. was dafür nötig wird, wie die Entscheidungs-Unterschiede zwischen den Expertisegraden sind und wie leicht Lernchancen verpasst und Fehler begangen werden. **Medien** müssen einen Weg finden, **aktiv** an den Nutzer heranzutreten, diesen dabei **aber nicht von ihm ungewollt zu dominieren**.

Erwartungsanomalie

Sind Symptome oder Symptommuster **wie erwartet**, lösen sie **keine Reflexion** aus und die Diagnose wird intuitiv gestellt und es wird weiter verfahren, sofern der Handwerker es nicht für nötig hält, seine Handlungsidee empirisch nachzuprüfen oder grundlegend eine andere Strategie (Vollanalyse) nutzt[2426].

Generell führen erst Anomalien zu den Erwartungen (Unregelmäßigkeiten) zur unterbrechenden Anpassung der intuitiven Strategie oder gar (nach 1-n Schleifen) zum Abbruch der Intuition und zu vertiefter analytischer Betrachtung[2427].

Wenn **Zustände** des Fahrzeugs nicht den Erwartungen und dem Typischen entsprechen (anomal sind), wird der Handwerker also stutzig. Auch wenn **Abläufe und Reaktionsketten** des Fahrzeugs nicht so verlaufen wie erwartet, wird der Handwerker stutzig.

Auch stimmig anscheinende algorithmische **GFS**-Pfade werden vom Mechaniker verfolgt, bis eine Irritation entgegen der subjektiven Erwartung eintritt. An dem Punkt beginnt der Mechaniker am Tester zu zweifeln und ggf. zu erkennen, dass dieser ihn „in die Irre" geführt hat. Hilfe sucht er dann z.B. beim diagnoseerfahreneren Techniker[2428]. Da Erwartungsanomalie-Wiedererkennen erfahrungs- und fachwissenbasiert ist, empfindet der absolute Anfänger sie nicht[2429].

2425 MAR 873-893, 3509-3566, 3701-3711, 3761-3785, 3845-3854, LOG 114-205.
2426 OTT 265-276.
2427 MAR 608-680; Vgl. Klein 1999.
2428 OTT 2181-2205.
2429 OTT 257-259.

Als **Anfänger** Anomalien aus **unerwarteten** und übersehenen oder als unwichtig ignorierten schwachen **Indizien** abzulesen, für die man eben „kein Auge hat", ist **kaum möglich** (s. Kap./Stichw. Auslesekompetenz für Objekte, object literacy; schwach zu erkennende Signale/Indizien). Und dies erzeugt **Fehler**, falls sie dennoch wichtig werden.

Ferner ist auch anzunehmen, dass **untypische** Defekt**stellen** (s. Kap./Stichw. Epidemiologie) die **bei Routinen** (z.B. Inspektionen) nicht in den Fokus rücken, **stets** als Anomalie **unerkannt** bleiben und übersehen werden[2430], weil die Expertise, resp. die intuitiv-heuristische Strategie den Fokus nur auf Typisches lenkt und bei Routinen eben eher effizient intuitiv-heuristisch vorgegangen wird. Das Bemerken von nonerwartungskonformen Aspekten in der intuitiv-heuristischen Routine unterliegt vermutlich – sofern sie nicht gezielt fokussiert werden – auch oft dem **Zufall**, indem man im korrekten Moment auf die korrekte Stelle sieht und sie so erkennt. Vollanalysen mit systematischen empirischen Messpfaden entkoppeln das Auffinden der Anomalie vom Zufall[2431], werden aber oft als zu aufwändig bewertet.

Experten sind nicht nur erfolgreicher darin, Anomalien zu erkennen, sondern auch darin **nicht fälschlich normale Zustände oder Abläufe für Anomalien zu halten**. Doch letztlich sind Anomalie-Wahrnehmungen zwar hilfreich, führen aber **nicht immer** zu **korrekten Schlussfolgerungen**.

Kurz: Wer intuitiv-heuristisch mit Expertise arbeitet, passt sein Handeln (nur) neu an, wenn er beim Handeln Anomalien bemerkt. Doch er bemerkt nur die Anomalien, auf die er schon vorher antizipativ geachtet hat oder die so starken Indizien entspringen, dass sie auffällig werden. So bemerkt er zwar nicht alles Relevante, doch eben auch Aspekte, die unerfahrene Handwerker ohne Expertise nicht erkennen. Daraus erwachsende Vorteile und Risiken lassen sich nur schwer (über z.B. Qualitätsschleifen) voneinander trennen.

(Ad-hoc Plausibilität[2432] gehört im Übrigen nicht zu den Reflexionsauslösern, da sie während der Reflexionsschleife gedacht wird, ergo nur genutzt werden kann, wenn der Handwerker schon aus dem Automatismus herausgetreten ist).

Beispiele Erwartungsanomalie:

Das zu diagnostizierende Fahrzeug wird mit leuchtender Motorchecklampe eingeliefert. Und sofort ist der Techniker irritiert, denn ein Fahrzeug dieses Alters dürfte eigentlich gar keine Motorchecklampe besitzen. Eben diese Eingebung führt ihn zum Erfolg, denn die Steckbirnen der Leuchtsymbole wurden vertauscht und das Symbol verweist eigentlich auf den Airbag – ein für den Unwissenden sehr schwer zu rekonstruierender Fehler des vorherigen Handwerkers [OTT 3097-3111, 3315-3349]. Hätte der Techniker dieses Wissen nicht gehabt oder nicht einbezogen, hätte er lange suchen können.

Als eine Kundin mit ihrem Wagen bei 26.000 km zur Inspektion kommt (die Serviceintervallanzeige fordert sie dazu auf), stellt der SB fest, dass sie bei 17.000 km bereits eine Inspektion hatte und ist ob dieser unerwartet kurzen Spanne irritiert. „Da stimmt was nicht. Ich hole mal den Tester" [CAI 294-301].

Ein Techniker lässt den Tester alle Kontrolllampen einschalten, doch nicht alle erwarteten Birnen leuchten. Er hat zwar noch keine Idee warum, merkt sie sich aber als möglichen Einflussfaktor für das zu lösende Problem [OTT 2954-2973].

Ein Mechaniker erwartet, dass die Scheibenwischer sich nicht einschalten lassen, wenn die Motorhaube geöffnet ist. Doch dieses Mal tun sie es. Er ist irritiert über diese Anomalie und prüft nach. Ferner schlussfolgert er hierbei auch über spontane Plausibilität – allerdings falsch (s. Kap./Stichw. ad-hoc Plausibilität): Er glaubt zuerst, dass der Hauptkontaktschalter defekt ist. Er hebt die halboffene Haube weiter an und die Wischer stoppen erwartungskonform. Er erkennt nun, dass er sich geirrt hat und die Haube nur so schwergängig ist, dass sie sich nicht von selbst weit genug öffnet, um den Schalter auszulösen [ULM789-815].

Folgendes Beispiel passiert einem Mechaniker, dem für Cabrios die domänenspezifische Expertise fehlt und der dessen Besonderheiten unbeachtet lässt: Als der Mechaniker ein Cabrio mit offener Tür auf der Hebebühne anheben will, schlägt es hart gegen die ebenfalls offene Tür des Fahrzeugs auf der Nachbarbühne. Normalerweise berühren sich zwei offene Türen nie, so dass man sich nicht um Hebebühnenmaße sorgen und „nicht denken" muss, doch Cabrios dieser Art haben außergewöhnlich lange Türen [ULM 580-595].

Als ein Mechaniker Öl betrachtet und es anhand dessen Farbe beurteilt, stutzt er und hält es für nicht mehr in Ordnung. Zur Sicherheit wendet er sich aber an den Spezialisten (S.Kap. Informationsquellen, Absicherung oder Vertrauen). Doch dieser erkennt, dass es eigentlich keine Anomalie aufweist, beruhigt ihn und klärt ihn auf, dass es eine neue Art Öl ist, die eine andere Färbung hat und daher in Ordnung ist [ULM 456-461].

Auch ist es dem Anfänger unmöglich en passant z.B. akustische Anomalien (Motorlauf) zu bemerken. Der Experte kann dies spielend leicht [MAR 1497-1513].

Ein RLF weist an, eine Mutter erst mit 18, dann mit 12, dann nochmal mit 12 Nm festzuziehen. Viele Mechaniker finden dies ohne Erklärung spontan irritierend, unterbrechen die Arbeit und werten es nach kurzem Bedenken als unplausibel („soll ich es etwa -6 losesziehen?") Die Anweisung ist aber tatsächlich korrekt (s. Kap./Stichw. Ad-hoc-Plausibilität) [LOG 645-743].

2430 ULM 579-595, 898-939.
2431 ULM 407-426.
2432 OTT 703-725.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Der erfahrene Handwerker bringt dem Lehrling bei, diese Indizien zu sehen und als Erwartungsanomalie zukünftig zu nutzen[2433]. Dies ist ein **traditionelles Lehr-Lernverfahren** im Handwerk. Es wird seit den 1980ern auch didaktisch modelliert. Man versucht so, implizite Anteile zu explizieren[2434] – allerdings ohne detaillierten Blick auf **Anomalien**. Dies kann in den didaktischen Ansatz **aufgenommen** werden.

Des Weiteren wäre es förderlich, wenn dem Lehrling dabei auch die **Risiken** intuitiver Entscheidung **bewusst** gemacht werden – doch schon dem lehrenden Handwerker sind sie offenbar nicht immer klar.

Medien und IT können hier unterstützen, indem sie bei von der Redaktion als besonders fehlerwahrscheinlich eingestuften Arbeitsschritten **adaptiv** die „Steuerung übernehmen" und aufmerksamkeitssteigernde Hinweise zeigen (**alarm**-state)[2435]. Dies erfordert aber, dass der Computer erstens darauf einwirkt, dass der Handwerker Kontakt zur Ausgabeschnittstelle des Computers hat und dass dieser Kontakt/Hinweis zweitens rechtzeitig (weder zu früh noch zu spät) erfolgt. Es wird deutlich, dass dafür als didaktisch-gestalterische Voraussetzung die zu erwartende Handlung vorausplanbar sein muss: Nur typische Routine-Arbeiten können so unterstützt werden – seltene oder unplanbare Arbeiten sind nicht abdeckbar. Ferner wäre der Kosten/Nutzen-Aufwand unverhältnismäßig.

Sicherungsschleifen

Sicherungsschleifen sind entweder selbstgesteuert oder individuenübergreifend (als Prozess institutionalisiert). Zuerst zu den **selbstgesteuerten** Schleifen: Der Techniker achtet darauf, dass er **vor** Beginn der Diagnose (oder Reparatur) innehält und gezielt mental simuliert und bilanziert. Er durchdenkt, wie der Auftrag zu tun ist, welche Ursachen bestehen könnten, wie diese abgelaufen sind und welche Arbeitsschritte bzgl. Diagnose oder Reparatur erfolgen sollten. Dazu zieht er teils auch Kollegen hinzu. So werden die oft komplexen Handlungsaspekte besser durchdacht, es wird weniger übersehen und es wird nicht die erstbeste Idee umgesetzt. Dem „Verrennen in Falschdiagnosen" wird **während** der Diagnose entgegengewirkt, indem immer wieder Distanz durch systematische und zyklisch-hermeneutische Prüfen-Ausschließen-Verfahren (s. Kap. /Stichw. Vollanalyse) gewonnen wird[2436]. Dies ist allerdings nur sinnvoll möglich, wenn ein Mindestmaß an Erfahrung zu zumindest ähnlichen Aufträgen besteht[2437]. Außerdem ist es bei komplexen Montagen und Diagnosen üblich, das Vorgehen vorab mit Kollegen zu diskutieren, bei (tatsächlich oder nur scheinbar) normalen, einfachen Montagen und Diagnosen aber unüblich[2438]. Auch durch steigendem Druck und Stress, also steigender Beanspruchung, sinkt die Bereitschaft, achtsam per Reflexion/Sicherungsschleife das Umfeld zu erfassen[2439]. Somit **fehlt** durch **Stress oder falsche Typologisierung** des Auftrags (ist es ein typischer oder neu zu durchdenkender Fall?) die **Chance** zur Reflexion. Und so werden die Sicherungsschleifen sowohl wichtiger als auch schwieriger.

Beispiele Sicherungsschleifen:
Ein Spezialist legt Wert darauf einmal täglich Distanz zur Arbeit zu gewinnen, indem er mittags 30 Minuten auswärts ist, obwohl er auch gern mit dem Team zusammen pausiert [MAR 463-465].
Entgegen organisatorisch verankerter Rollentrennung schreibt mancher SB Rechnungen (statt sie durch Rechnungsleger schreiben zu lassen) selbst und hat so Gelegenheit, sein Vorgehen noch einmal zu prüfen. Allerdings unterbleibt so auch eine Gegenprüfung durch einen neutralen Sachbearbeiter (4-Augen Prinzip) [CAI 1228-1231].
Ein weitere Form der selbstgesteuerten Reflexionsschleife sind selbstgewählte Arbeitspausen als Chance Distanz zum Vorgehen zurückzugewinnen: Wenn man bei der Problemsuche „blockiert" ist, ist es „aussichtslos" es weiter zu versuchen. Nur Pausen können dies auflösen, weiß der Experte. Doch gerade diese werden unter Stress eben oft aufgegeben [ULM 1078-1086].

2433 Natürlich nicht in schematischer Formulierung, sondern impliziter.
2434 Vgl. z.B. Schütte 2008 S. 160f.; Rösch et al. 2003; Lave & Wenger 1991; Collins et al. 1989.
2435 Siehe auch alarm-state Rasmussen. Vgl. Rasmussen 1982, 1983; Norman 2007.
2436 MAR 742-766.
2437 MAR 1660-1665.
2438 MAR 2332-2343, 2344-2348.
2439 MAR 1743-1779.

Diese Strategien sind vermutlich eher bei Experten und nicht emotional überforderten Handwerkern (Kompetenzempfinden) zu erwarten[2440].

Nun zu den **institutionalisierten** Schleifen: Der Hersteller erwartet plausible Begründungen vom Autohaus, wenn er Gewährleistungen zustimmen und Kosten übernehmen soll[2441]. Diese Begründungen sind aufgrund der impliziten Anteile (s. Stichw.) des Arbeitshandelns (was wurde warum ausgebaut) oft problematisch[2442], denn nur Vollanalyse-Diagnosen beweisen ultimativ[2443] und „rechtfertigen und untermauern" statt nur zu behaupten[2444]. Auch die Befunddokumentation für den Kunden (die einerseits als kontrollierend-eingefordertes Beweismittel und andererseits vertrauensbildende Maßnahmen gegenüber Kunde dient[2445]) wirkt als Schleife. Institutionalisierte Schleifen finden sich auch nach der Handlung bei Endabnahmen als Qualitätskontrolle durch WL oder SB oder gemeinschaftlich mit dem Mechaniker[2446]. Diskussionen oder lernförderliche evaluative Ergebnisauswertung (sog. ‚lessons learned') kann (aber muss nicht automatisch) daran anschließen. Auch die Pflicht die DISS vor Montage-Beginn zu versenden ist eine institutionalisierte Sicherungsschleife und soll(t)e Reflexion auslösen. Seit einiger Zeit muss der Techniker für Gewährleistungsanfragen beim Hersteller GFS-Protokolle vorlegen. Auch dies sind institutionalisierte Schleifen. Letzteres zeigt gut die **Brisanz und Übergehbarkeit** dieser Schleifen **bei Interessenkonflikten** auf: Der Techniker sieht dadurch seine Arbeit beschnitten, weil er lieber mit einer anderen Strategie arbeiten würde. Widerstand durch Selbststeuerungsverletzung und konfligierende Arbeitslogik entsteht: „Meine Tätigkeit besteht nun nicht mehr darin, möglichst schnell den Fehler zu finden, sondern darin, möglichst lange in der GFS zu sein, um die dadurch gutgeschriebenen Stunden für meine eigentliche Diagnosearbeit (ohne GFS) zu nutzen". Letztere nimmt er also entgegen Herstellerwunsch ohne GFS und per eigener Denkleistung vor[2447].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Medienaneignung im Sinn von Wissensaufnahme erfolgt bei den Schleifen nicht. Doch da mehrere Medienkontakte in den **Dialogmedien** erfolgen (IT wird zur Abstimmung mit Importeur oder Hersteller genutzt, z.B. DISS), könnten auch hier **reflexionsfördernde Module** eingesetzt werden. Dies kann kreativ-dialogisch durch Telebetreuer des technischen Servicezentrums erfolgen als auch algorithmisch durch die IT.

Auch können durch stichprobenartige **kurze Qualitätskontrollen** (sowohl einige technische, als auch einige kundenwahrnehmungsrelevante Aspekte) konkrete Fehler vermieden als auch – und dies ist bedeutender – sukzessive ein kontinuierlicher Lernprozess angestoßen werden. Dieser vermittelt Bedeutung und Nutzen von vorausschauendem und bereichsübergreifendem **Qualitätsmanagement** bei Leistungserbringung (statt „nur" kurativer Qualitätssicherung nach Leistungserbringung) vom Serviceleiter bis zu den operativen Kräften der Werkstatt (zurzeit unter dem Titel Q-Check beim Hersteller in Implementierung).

Dabei darf aber nicht vergessen werden, dass bei solcherart Stichprobenmessung nur ad hoc sichtbare Mängel erkannt werden (die aber vom außenstehenden Prüfer leichter erkennbar sind als vom Ausführenden). Verdeckte Fehler bleiben unerkannt.

(Die Listen der Codings „Automatismen-Stopper, awarenessherstellung, Erwartungs-Anomalie, Diskrepanz-Erfahrung, Irritation", „Entscheidungsmomente und -gründe zur oder gegen Medienaneignung während der Handlung", „Absicherung, Be-

2440 MAR 4962-6183.
2441 MAR 4454-4556.
2442 MAR 4454-4557.
2443 Ultimativ meint hier bis zur letzten Begründung/Ursache. Meist bestehen mehrere Level in Ursachen-Wirkungs-Ketten: Hinter der Ursache „Bauteil A ist kaputt", steckt die Ursache „die Halterung ist abgebrochen", steckt die Ursache „weil das Bauteil B bei Betrieb auf Bauteil B schlägt", steckt die Ursache „weil Bauteil B verbogen ist" etc.
2444 MAR 1347-1360, MAR 1125-1134, 4454-4556.
2445 MAR 1125-1134.
2446 MAR 332-344.
2447 AUD 153-166.

weisführung, Ergebnisauswertung, Kontrolle", „Gemeinschaftliche Ergebnisauswertung und Kritik", „Entscheidungsmomente und -gründe zur oder gegen Medienaneignung während der Handlung", „Zyklisch-hermeneutisches (oder auch vorausschauendes) Arbeiten", „Linearität und Systematik des Arbeitens", „Diffus –teleologische oder elaborierte Reflexion/Reflexionstiefe", „Einsichts-/Bewusstwerdungsmomente und Selbstverständigung", „Wieterentwicklung zukünftiger Handlungsweisen, qualitative Lernsprünge und Metakognition" finden sich im Anhang.)

Schlussfolgerungen für Arbeiten und Lernen mit implizitem Wissen

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2448]:

> *Handwerker nutzen sowohl bei komplexen Problemen als auch bei Routinen oft implizites Wissen, das schwer bis gar nicht artikulierbar ist. In diesen Fällen ist auch mediale Vermittlung (z.B. zur Herstellung geteilter mentaler Modelle oder zur Anleitung) trotz Medienkompetenz erschwert und fehleranfällig bis unmöglich.*
> *Eigenmächtige und vom Hersteller zu akzeptierende Entscheidungen der Handwerker vor Ort sind dann unumgänglich. Für Lernchancen zu unexplizierbaren Aspekten sind selbstgesteuerte Erfahrungsgelegenheiten direkt im Realkontext notwendig.*

Das Modell des reflektierten Praktikers nach SCHÖN[2449] sagt aus, dass Handeln und dessen Reflexion oft eins sind – ein eher **implizites Wissen** als „tacit knowing how"[2450] und **Arbeit**/Performanz stehen hier im Fokus. Der erfahrungsbasierte Lernzyklus nach KOLB[2451] gibt an, dass Handeln und dessen Reflexion getrennt, sind – ein eher **explizites Wissen** und **Lernen** als Handlungsform stehen im Fokus. Dieser Widerspruch, bzw. diese zwei Sichtweisen, werfen für das Handwerkerhandeln Fragen auf:

- Welche Wissens-/Handelns-Aspekte des Handwerkers sind explizit und welche implizit?
- Inwieweit ist Reflexion machbar?
- Wann ist sie machbar (während oder distanziert zum Handeln)?
- Welche Bedeutung hat dies für Lernen und Aneignung?

Diese Fragen sollen hier nun – auch wenn sie nicht auflösbar sind – ein Stück weit aufgehellt werden.
Die Begründung für diese Fragen ist aus HOLZKAMPs Modell ableitbar: Aneignung, resp. Lernschleifen können nur vom Subjekt eingeleitet werden, wenn der Bedarf danach vom ihm (an)erkannt wird. Nur so ist Veränderung, Optimierung, zukünftige Fehlervermeidung möglich. Doch eine Formel wie: ‚nur Expliziertes ist reflektierbar und kann folglich in Lernschleifen überführt werden' wäre offenbar (siehe Schöns Theorie und die Befunde) falsch, denn auch implizites Wissen ist bei Handwerkern stets Bestandteil von Arbeit und Lernen. Dennoch, so scheint es, sind Handlungs- und Wissensanteile umso eher in Lernen überführbar je explizierbarer sie für das Subjekt sind – ein Kontinuum zwischen implizit und explizit, keine scharfe Abgrenzung.
„Normales", explizites Wissen muss hier nicht vertieft betrachtet werden, doch für diejenigen Wissensaspekte die völlig implizit[2452] sind, resp. die impliziten Teile des Erfahrungs-/Handlungswissens[2453] ausmachen (zur Begriffsabgrenzung siehe Theoriekap.), gilt nach NEUWEG, dass sie unexplizierbar sind. Er stellt vier Probleme auf, die bei der Arbeit und beim Versuch der Vermittlung impliziten Wissens auftreten können und durch welche es zunehmend schwerer vermittelbar wird[2454]:

- **Handeln ist „in actu implizit"** und intuitiv: Das erfolgreiche Handeln verläuft intuitiv-improvisierend. Während des Handlungsaktes (in actu) sind durch das Subjekt keine Regeln für sein Handeln explizierbar
- **Explikationsproblem der 1. Person** (Nichtverbalisierbarkeit): Das Subjekt kann auch nach erfolgreichem Handlungsakt die Regeln der Handlung nicht explizieren

2448 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2449 Vgl. Schön 1983, 1987.
2450 Neuweg 2004 S. 9ff.; siehe auch Ryle 1992.
2451 Vgl. Kolb 1984.
2452 Vgl. Neuweg 2000,2004, 2005, 2006; Polanyi 1985; Dohmen 2001.
2453 Vgl. Böhle 2009; Plath 2002; Hacker 1992.
2454 Vgl. Neuweg 2005.

- **Explikationsproblem der 3. Person** (Nichtformalisierbarkeit): Weder das Subjekt noch ein **Beobachter** kann die Regeln des erfolgreichen Handlungsakts explizieren
- **Instruktionsproblem** (Erfahrungsgebundenheit): Das Wissen kann sprachlich überhaupt **nicht** vermittelt werden, der Lerner, der das Wissen erlangen möchte, muss es selbst erleben oder am Modell sehen – man kann etwas zeigen, aber nicht erzählen.

Für **alle vier Punkte** finden sich **Belege** im Feld.

Wissen um Handlungsschritte und -gründe zu explizieren ist für die Mechaniker während des Handelns nur möglich, wenn es offensichtliche, **niederkomplexe Probleme** betrifft. Aber es ist mental belastend, verlangsamt das Arbeitstempo und kann Flüchtigkeitsfehler nach sich ziehen[2455]. **Routine**-Aufgaben sind in ihren groben Handlungsschritten nachträglich erklärbar. Im Vollzug laufen sie implizit „wie im Schlaf" oder „im Fluss" ab und „spielen sich so runter"[2456]. Die Operationen darin sind automatisiert.

Während simple Aufgaben und niederkomplexe Probleme artikulierbar sind, fällt es Fortgeschrittenen und Spezialisten bei **komplexen Problemen** während und auch nach der Handlung schwer, zu berichten, was daran schwer ist, warum sie sich z.B. „ran beißen" oder „heranarbeiten" müssen[2457]. Es ist „aus dem Bauch", „im Gefühl", nicht lehrbares „handwerkliches Geschick"[2458]. Der Spezialist kann ferner nicht erklären, warum er so oft genau das richtige Wissen an seine Kollegen weitergeben oder im Vorbeigehen sofort die korrekte Diagnose stellen kann. Es wird als fast mystisches „er tickt einfach anders", simplifiziert als „mit offenen Augen durchs Leben gehen" und als nicht tiefer erklärbar hingenommen (**Explikationsproblem 1. Person, Verbalisieren**) – und von den Anderen wertgeschätzt[2459]. Auch wird Experten-Handeln von ihm selbst teils idealisiert verzerrt: Was er ideal tun möchte (Handelnsutopie) und das tatsächliche Handeln sind oft zweierlei. So fordert der Experte z.B. strikte Hypothesenprüfung von Kollegen, versäumt es selbst aber häufig und von ihm unbemerkt, dies zu leisten[2460].

Mit zunehmender Expertise kann mancher Handwerker zwar artikulieren, welche **schwachen Indizien** er im Vorbeigehen sofort bemerkt und in Diagnose überführt (z.B. den falschen Klang eines defekten „Ausgleichswellenmoduls 2 Liter Pumpe-Düse") oder warum ihm Diagnosen ad hoc plausibel sind[2461] – doch warum er dies sofort erfasst und andere Handwerker nicht, ist ihm unerklärlich[2462]. Auch wie er kompetentes Handeln gelernt hat, wie **Expertise entsteht**, ist ihm nicht erklärbar[2463] – doch er weiß, dass er sie hat (tacit knowing that[2464]).

Übernommene problematische **soziodynamische** Normen, wie z.B. gelerntes Unterlassen von Reflexion (und somit z.B. Übersehen offensichtlicher Fehler der GFS oder unkritisches Umsetzen fehlerhafter Auftragsanweisungen) oder Abblocken von gegenseitigem Wissensaustausch, um den eigenen Machtstatus zu wahren[2465] fallen dem Spezialisten bei vielen Mechanikern kritisch auf, doch warum dies so ist, weiß er nicht zu sagen[2466]. Den Mechanikern selbst werden diese Aspekte oft weder während des Tuns (**„in actu"**) noch später von allein bewusst (**Verbalisieren**). Dies gilt nicht nur für soziale, sondern **auch** für **Arbeitsbelange** (z.B. diverse Analogiefehler, siehe Kapitel)[2467]. Von außen sind diese Aspekte teils gut analysier- und

2455 OTT 787-796, 797-808, 1007-1014, ULM 2216-2226.
2456 MAR 1428-1432, ULM 946-974.
2457 MAR 534-541.
2458 MAR 4813-4819, LOG 87-87.
2459 MAR 786-799, 1497-1513.
2460 ULM 1791-1801.
2461 OTT 703-725.
2462 MAR 1497-1513.
2463 MAR 786-799, 1711-1722.
2464 Vgl. Ryle 1992 2464; Neuweg 2004 S. 9ff.
2465 MAR 259-260, 266-329, 608-680.
2466 MAR 873-893.
2467 ULM 5561-5566.

rekonstruierbar. Dies sollte aber nicht dazu verleiten, ihre situative Undurchschaubarkeit aus der Distanz zu unterschätzen (hindsight Bias[2468]).

Ein Spezialist kann zwar nicht immer erklären, warum er etwas tut, doch er kann erklären, was die **Schwierigkeit der Wissensweitergabe** ausmacht: Das Expertenwissen kann man weder gut in Worte fassen noch gut aufschreiben (**Explikationsproblem 3. Person, Formalisieren**), da es sog. Praxiserfahrungen sind (dies meint vermutlich die komplexe und somit schwer aufzählbare Kontextgebundenheit). Darum ergibt sich auch manchmal die Notwendigkeit, dass das TSC bei sehr komplexen Fällen den Schriftverkehr per Forum mit dem Handwerker aufgibt und das Telefon und mündlichen Dialog wählt[2469]. Dies ist etwas besser geeignet. Hier geht es also **nicht** um **mangelnde Medienkompetenz**, sondern um die **tatsächliche Grenze des schriftlich Explizierbaren**. Der Experte erläutert des Weiteren: Selbst wenn man Wissen aufschreiben könnte, verstünde es jeder Leser anders oder gar nicht. Er sieht den einzigen Weg der Wissensweitergabe darin, Experten beim Tun zu beobachten und konkrete Fragen zu stellen (**Instruktionsproblem, Erfahrungsgebundenheit)** – somit sind **alle vier Probleme** impliziten Wissens nach Neuweg als im Feld **existent** und relevant nachgewiesen. Doch auch hier stellen sich zwei Hindernisse: Der Fragende versteht nicht jede Antwort und Fragen stören bei der Arbeit[2470]. Explikationshürden beeinflussen so auch Lerngelegenheiten der Azubis: Azubis schätzen es zwar als lernförderlich ein, wenn ihnen am Objekt im Handlungsvollzug des Mechanikers das Vorgehen erklärt wird, doch auch wenn einige Mechaniker bereit sind so zu lehren, macht die mentale Belastung es ihnen und den Azubis schwer[2471]. Die subtilen Indizien, die das Expertenwissen und –handeln erfolgreich machen, sind also **nicht immer** über Explikation (und nicht **durch Medien**) **lehrbar**, sondern **müssen selbst aktiv erfahren werden**. Sie bleiben der Wahrnehmung ohne aktive Hinwendung verborgen. „erst wenn der Azubi selbst schrauben darf, lernt er es wirklich“[2472] (Ein kompetenter Azubi im vierten Lehrjahr erhält z.B. mehrfach Warnungen und Hilfen des Mechanikers zu besonderen Problemstellen der Handlung, doch der Azubi verpasst die wichtigen Stellen dennoch und erkennt sie erst beim eigenen Scheitern in der Situation[2473]). Ferner wird von Spezialisten vom Management und auch von Kollegen erwartet, dass sie ihr Wissen anbieten und expliziert weitergeben können[2474]. Teils kann man dieser Erwartung schlichtweg nicht nachkommen (s.o.), teils tun sie es einfach nicht: Teils werden dem Kollegen statt Einsicht erzeugender Erklärungen vom Spezialisten nur Handlungsanweisungen als „Tipps“ gegeben. Ein eigener Transfer in neuen Situationen ist aber ohne ein Verstehen kaum möglich[2475]. Dies ist dann aber kein Explikationsproblem im Sinne von Unvermögen, sondern Unterlassung. Das Vorgehen zu hinterfragen entspricht des Weiteren oft nicht der sozialen Norm der Gruppe: Solange Arbeiten im Endergebnis erfolgreich geleistet werden, ist es unnötig sie zu erklären oder vor SB zu rechtfertigen[2476]. Die Ausnahme bildet der Beweiszwangs bei Gewährleistungen, Fehlern oder Kundeninteresse – der aufgrund der impliziten Anteile oft problematisch wird[2477].

Auch **Kompetenzunterschiede** zwischen Anfängern, Fortgeschrittenen und Experten sind vom Experten zwar spürbar, aber kaum benennbar. Ironischerweise sieht ein Spezialist den zentralen Unterschied zwischen Experte und Anfänger darin, dass der Experte sein Handeln immer begründen kann, statt planlos zu arbeiten[2478] (was er ja wie gezeigt tatsächlich oft nicht vermag). Ein Handwerker formuliert: „**Theoretiker**“ in der Werkstatt (die selten seien – als Expertensynonym zu verstehen) können ihr Wissen anderen

2468 Vgl. Wikipedia 2010c.
2469 MAR 3138-3143.
2470 MAR 1711-1722.
2471 OTT 787-796, 797-808, 1007-1014, 756-761, 820-824.
2472 ULM 345-352.
2473 OTT 1157-1184.
2474 MAR 259-260.
2475 MAR 261-265.
2476 MAR 2332-2343, 2344-2348.
2477 MAR 4454-4557.
2478 MAR 1611-1615.

gut erklären und sind sehr erfolgreich. „**Praktiker**“ (die Mehrzahl – als Fortgeschrittenensynonym zu verstehen) sind zwar auch erfolgreich (wenn auch deutlich weniger hochklassig als die Theoretiker), sind aber kaum in der Lage zu explizieren. Es mangelt ihnen dabei aber nicht an Sprachgewandtheit, sondern liegt an mangelndem Zugang zum eigenen Wissen, an Diffusität und Erfahrungsgebundenheit ihres Wissens[2479] (also fehlender Abstraktion).

Auch die **Entscheidungsmomente** für **Informationsgewinnung und Medienkontakte** (welche Informationsquelle fragt man wann wozu, siehe dazu die anderen Ergebniskapitel) sind den Handwerkern während und nach der Handlung schwer erinner- und artikulierbar[2480].

Im Übrigen berichten auch Mediziner[2481], dass sie **aus dem Bauch** ahnend entscheiden und nicht klar analytische Faktoren artikulieren können, sondern das Ganze als **Synthese** erfassen – eine analytische Trennung lasse das komplexe Faktorengefüge (siehe Feldbedingungen) oft gar nicht zu[2482].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

So entstehen einige wenige Antwortansätze für obige Fragen. Grundsätzliche Erkenntnis: Handwerker nutzen täglich **implizites** (und natürlich auch explizites) **Wissen**. Es **ist keine Seltenheit, sondern alltäglich – und muss didaktisch begleitbar werden**. Nicht jedem ist Explikation (im Sinne von etwas mental nachvollziehen und darum artikulieren können) möglich, mit steigender Expertise wird Explikation aber machbarer, aber mit steigender Fallkomplexität wird Explikation wiederum schwerer. Zusammenhänge sind distanziert zur Handlung tendenziell leichter explizierbar (Reflexion nach Handlung, KOLB), sofern sie nicht völlig implizit und unexplizierbar sind. Doch auch im Handeln erfolgt Reflexion (SCHÖN). Diese ist aber teils kaum artikulierbar, von anderer Qualität als erstgenannte und eher ein Handelns-Korrektiv im Rahmen vertrauter Routinen als ausgekoppelte reflexive Lernschleife.

Wichtigste Erkenntnis: **Explikation** ist **für Lernen und Vermittlung** an den Lernenden **notwendig** – und oft **schwer erreichbar**. Ist die Grenze des Explizierbaren per Vermittlung erreicht (und dies ist nicht selten) besteht für den Lernenden nur noch die Option **eigene Erfahrungsgelegenheiten direkt im realen Kontext selbstgesteuert zu suchen**. Dies ist im Produktivbetrieb der Firma aber schwierig.

Das Wissen erfahrener Handwerker ist also teilweise schwer und manchmal auch gar nicht explizierbar. Darum muss stets beachtet werden, dass situationsbeschreibende oder anleitende Informationen in besonders komplexen Situationen **nur erschwert oder gar nicht** abstrahiert durch Sprache oder andere Medien (also in Bild oder Text) **vermittelt** werden können: Sobald einer der Kommunikationspartner aus dem situativen Kontext gelöst ist, ist es dann schwerer oder gar **nicht mehr möglich, geteilte mentale Modelle** zur Situation und ihren Anforderungen herzustellen. Dies gilt natürlich nur für die Domänen Kfz-Diagnose und -Montage sowie für organisationale Abstimmung und nur, sofern das zu lösende Problem qua Definition (s. Theoriekapitel) komplex ist und Expertise erfordert. Simple Probleme und Aufgaben sind davon ausgenommen.

Bei nicht explizierbarem Wissen bleibt also **selbst ideale Gestaltung ineffektiv**. Bei erschwert explizierbaren Informationen bleibt dies zwar vermittelbar, doch ist es in der medialen Gestaltung aufwändiger und anfälliger für **Missverständnisse**. Diese Hürde ist im Alltag sowohl für den mit dem TSC kommunizierenden Handwerker (Dialog) als auch im Umkehrschluss für das TSC oder den medienerzeugenden Hersteller (anleitender Monolog/Leitfäden etc.) leicht zu übersehen und sollten geschult werden.

Ein Ansatzpunkt zur Lösung könnten **möglichst viele alternative Formen und Kanäle der Umschreibung** sein. Sie gälte es zu finden und gestalterisch zu nutzen. Doch dies verbleibt vorerst eine These.

2479 MAR 1564-1590.
2480 MAR 1361-1374.
2481 Die hier als dem Handwerker in ihren Entscheidungen ähnlich angenommen werden.
2482 LOG 216-221.

Außerdem sollte klar werden, dass der **unmittelbare, unvermittelte Zugang zur Situation** und zu deren Kontext für erfolgreiche Entscheidungen bei der **Arbeit** (und nicht nur für o.g. Lernphasen) von nicht ersetzbarem Wert ist, sobald es um komplexe, Expertise erfordernde Probleme geht. Handwerker vor Ort müssen darum in diesen Fällen verstärkt die **Erlaubnis** haben, selbstgesteuert entscheiden zu können – denn eine computervermittelte **Fern-/Fremdsteuerung** ist in diesem Fall ermangelst Verständigungsmöglichkeit über die vorliegenden Umstände der Situation weitaus weniger erfolgsversprechend. Es scheitert nicht am Wollen eines der Interaktionspartner, sondern an schierer Machbarkeit. **Mehr Vertrauen in Experten** – in den Fällen, in denen ausschließlich sie eine Lösung leisten können – ist notwendig.
Ferner muss auch für rekonstruktive Verfahren (z.B. um Reparaturfehler bei Sonder-Audits zu rekonstruieren oder generell in der Feldforschung) bedacht werden, wie schwer es manchmal für Handwerker ist, ihr Handeln zu artikulieren.

(Die 3 Listen der Codings „Diffus -teleologische oder elaborierte Reflexion/Reflexionstiefe“; „Explizierbarkeit impliziter Wissensanteile distanziert zur Handlung“ und „Explizierbarkeit impliziter Wissensanteile während der Handlung“ finden sich im Anhang).

3.2.6 Medienkollaboration und Medienaneignung

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2483]:

> *Erfolgreiche Medienaneignung (im Sinne von: die Inhalte aneignen, die für den Auftrag und für das Subjekt hilfreich sind) erfordert vom Subjekt (1) die Überwindung von Hemmnissen, und Schranken, (2) angemessene Sensibilität und Offenheit für das Medium, (3) angemessene Vertrauensbewertungen in das Medium und erfolgt bei der Zielgruppe (4) in einer besonderen Art der Aneignung (kontextuell-peripher).*
> *Die Mediengestaltung durch den Hersteller muss diesen vier Aspekten gerecht werden.*

Vorab muss abgegrenzt werden: Während es im Kapitel „Medieneinfluss auf die Kollaboration der Akteure" um computervermittelte Effekte zwischen Menschen geht, konzentriert sich der Blick hier bei der Medienkollaboration auf die **parasoziale** Zusammenarbeit von Mensch mit Maschine (IT/Medium).

Arbeitsteilung von Mensch und Computer

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage:

> *Der Computer wird vom Handwerker als neuer Kollaborations-Akteur und als zu bewertende Veränderung und Eingriff in gewohnte Arbeitsweisen empfunden.*
> *Darauf folgende Vertrauensbewertungen müssen für angemessene Didaktik verstanden werden.*

Der Computer im Kfz-Feld stellt eine **Automatisierungs**-Technologie dar. Automatisierung meint, dass sie für viele Beteiligte (noch) nicht den Status der Selbstverständlichkeit erreicht hat, sondern als neu, innovativ und irritierend erlebt wird[2484]. Vom Subjekt/Nutzer fordert dies in jedem Fall individuell die Suche nach Bewertung, passenden Haltungen und Handlungsweisen ein.

Die **Funktionsteilung** (Allokation) zwischen Mensch und Maschine kann entlang des Kontinuums von der Eigenständigkeit des Menschen, über flexibel auf Lernförderung ausgelegte Unterstützung, Schwächekompensierung, Kostenreduktion, bis zur Vollautomatisierung erfolgen[2485].

In der Werkstatt wird die volle Breite des Kontinuums eingesetzt: Der Computer tritt manchmal nicht nur (so wie man es alltagstheoretisch vom Computer erwartet) passiv als Informationslager, sondern auch als aktives Gegenüber in Erscheinung: Er übernimmt parasozial Handlungen, wenn etwa die Serviceintervallanzeige im Fahrzeug den Kunden auffordert, die Werkstatt aufzusuchen oder der Diagnosetester seine „eigene Diagnose-Meinung" mitteilt[2486]. Oft übernimmt der Computer sogar komplett die Führung des Nutzers (z.B. bei der GFS) und macht ihn zum helfenden Bediener. Doch „müsste man einfach den Tester befolgen, bräuchte man keine Techniker mehr, sondern nur noch ‚Ausleser' – der Tester ist ja kein Allheilmittel"[2487]. Manchmal wenden sich Handwerker gezielt vom Computer ab und trauen nur eigenem Urteil. Und manchmal kann eine Diagnose grundsätzlich nicht von IT unterstützt werden (sofern keine messbaren Komponenten bestehen).

Somit bestehen für Handwerker (variierende) **Handlungs-Freiheitsgrade**. Und immer wenn diese bestehen, werden **(Medien-)Bewertung und Vertrauen** zu erfolgskritischen und pädagogisch-didaktisch relevanten Arbeitsfaktoren. Darum werden Medienkollaboration und -aneignung hier ausführlich behandelt.

(Die Liste der Codings „Verteilungslogik und -entscheidung der Tätigkeit oder Handlung zwischen Subjekt und IT/IT-Machern", „Adaptivität u Adaptierbarkeit zwischen Subjekt und IT", „Kooperationsnähe und -gelegenheiten/-zeitpunkte zwischen Subjekt und Medium", „Umgang mit Wissen,Stärken,Schwächen von und seitens Subjekt oder IT", „Veränderung tradierter Arbeitsweisen durch,Empfinden von und Notwendigkeit von Automatisierung" findet sich im Anhang.)

2483 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2484 Vgl. Lee & See 2004; Parasuraman & Riley 1997.
2485 Vgl. Fitts et al. 1951.; Norman 1988; Hoffmann & Militello 2009 S. 95f; Bailey 1989 S. 189, zitiert in Rauterberg, Strohm & Ulich 1993 S. 12; Klein 2009 S. 116ff; Paetau & Pieper 1985 S. 318; Hacker 1987 S.41; Raum 1986; Leutner 2002 S. 115ff; DIN EN ISO 9241.
2486 CAI 294-301; ULM 3952-3961.
2487 MAR 1454-1457, 466-477, 824-838, 3673-383; GEI 127-135.

Medienkompetenz, Computer-Vertrauensdimensionen und Aneignungsformen

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2488]:

> *Vier IT/Medien-Aneignungsformen (Nutzung, Nichtnutzung, Missnutzung, Missbrauch) werden durch drei subjektive Vertrauensbewertungen in diese (was, wie, wozu) begründet. Typische, problematische Handlungsphänomene (Usabilityaspekte, subjektive Lösungen, Mündigkeitsfehler und Kompetenzerosion) sind nur durch den Blickwinkel der Vertrauensbewertung angemessen verstehbar und pädagogisch-didaktisch bearbeitbar. Dies erweitert Schorbs Modell für das Feld Kfz-Handwerker.*
> *Die Redaktion kann Texte, Bilder und Programme zukünftig so gestalten, dass vom Nutzer ein gesund-balanciertes, kritisches Vertrauen gebildet werden kann und Selbststeuerung und Selbstwirksamkeit bestehen bleiben.*

Auf den ersten Blick scheint es, dass für Handwerker die Frage nach **Medienkompetenz**[2489] wenig relevant und „nur" bzgl. der instrumentellen Bedienung der Programme wichtig ist. Ein politisch-philosophischer Diskurs und kritische Reflexion über Emanzipation und Teilhabe am Mediensystem wird kaum zu erwarten sein, ein mediendidaktischer statt -pädagogischer Blickwinkel bietet sich scheinbar an. Doch die Realität fordert nicht nur Didaktik – auch pädagogische Fragen werden wichtig. Für den Handwerker sind alle Dimensionen der Medienkompetenz relevant. Natürlich ist auch Handlungskompetenz und instrumentelles Medienwissen wichtiger (didaktischer) Erfolgsfaktor, doch vor Allem die Medienkompetenzdimension der kritischen Bewertung ist zentrales Movens seines Handelns und seiner Weltverfügung. Kritische Auseinandersetzung mit Maßnahmen der Medienmacher erfolgt täglich. Reflexion über eigene Positionen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im Mediensystem ist – zumindest bei nicht resignierten Handwerkern[2490] - allgegenwärtig. Medienkompetenz ist hier ebenso wichtig wie in der Kinder- und Jugendpädagogik, da die Medien hier direkt die berufliche Daseinsberechtigung, Möglichkeit und Erlaubnis zum mündigen Denken bedingen und blockieren können.
Darüber hinaus wird in der Analyse klar, dass

- **Medienbewertung zentrale Kompetenzdimension und Lernaufgabe** für Handwerker (und Hersteller) ist,
- sich die Medienbewertungsdimension **in 3 Vertrauens-Dimensionen**[2491] **differenzieren** lässt,
- sich aus diesen drei **vier Aneignungsformen** ableiten (dem Medienhandeln subsumiert, durch Medienwissen begründet)
- und sich so Handlungen der Subjekte besser begreifen und pädagogisch-didaktisch besser begleiten lassen.

Das **Handlungsmodell** von Bewertung und Vertrauen lautet: Der Handwerker ist im Arbeitsvollzug und tritt über einen Auslöser (s. Kap.) in die Reflexion ein. Er empfindet es als seine „individuelle Entscheidung", wie er bei Montage oder Diagnose vorgeht, solange er Erfolg hat[2492]. Darum entscheidet er auch selbst, ob er nun etwas per Lernschleife Aneignen will oder nicht. Wieder zeigt sich – jenseits und trotz bestehender Vorschriften oder Empfehlungen – der hohe Freiheitsgrad der Tätigkeit[2493]. Falls er entscheidet, dass er ermangelst Wissen oder kreativer Schlussfolgerungsleistung etwas aneignen muss[2494], stellt er sich die Frage aus **welcher Quelle** er aneignen will. Er wählt zwischen dem Dialog mit Kollegen (in diesem Kapitel vernachlässigt) und der Medienaneignung. Falls er sich für Medien entscheidet, entscheidet er welches der vielen Medien er aneignet (s. Kap./Stichw. Konkurrenz der Quellen). Nun fragt er sich, ob

2488 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?
2489 „Medienkompetenz ist die Fähigkeit auf der Basis strukturierten zusammenschauenden Wissens und einer ethisch fundierten Bewertung der medialen Erscheinungsformen und Inhalte, sich Medien anzueignen, mit ihnen kritisch, genussvoll und reflexiv umzugehen und sie nach eigenen inhaltlichen und ästhetischen Vorstellungen, in sozialer Verantwortung sowie in kreativem und kollektiven Handeln zu gestalten." Schorb 2005 S. 262.
2490 ULM 2260-2264, ULM 2243-2259.
2491 Vgl. Lee & See 2004 S. 67.
2492 ULM 313-333.
2493 Hier soll und kann weder kritisiert noch befürwortet werden, dass der Handwerker seine Tätigkeit so wahrnimmt.
2494 Abläufe oder Schemata werden nur angeeignet, falls sie als völlig unbekannt eigeschätzt werden; bei bekannten Montagearbeiten wird z.B. der RLF nur für schwer erinnerbare oder oft veränderte DM-Werte geprüft (OTT 498-537, MAR 1591-1602), s. Kap./Stichw. Analogie.

er der Quelle **ex ante vor der Aneignung** traut (**Bewertung I**), ob es lohnend anscheint, darin zu lesen, oder ob er trotz Wissensdefizit besser dennoch nicht dort lesen sollte. Die Vertrauensdimensionen[2495] in IT oder Medium lassen sich unterteilen in Miss-/Vertrauen in

- die Intention der Implementierung (wozu)
- das effektive Leistungspotential und Performanz (was)
- die effiziente Vorgehensweise (wie).

Im Feld treten diese Dimensionen stets gekoppelt auf, werden hier zur nachvollziehbaren Analyse aber aufgetrennt.
Nachdem diese Bewertung erfolgt ist, eignet er an/handelt per Rezeption, Nutzbarmachen oder Gestalten). Das Medienwissen über diese drei Subdimensionen begründet und leitet das Handeln.
Da die **Medienbewertung** den Grad an **Vertrauen oder Misstrauen** bzgl. der Dimensionen bestimmt, folgt als besondere Ausprägung des Medienhandelns/der Aneignung nun je nach Vertrauensgrad

- **Nutzung/Aneignung** (use) bei Vertrauen
- **widerständige Vermeidung** (disuse) bei Misstrauen
- **Missnutzung** (misuse) – ein ungerechtfertigt hohes Vertrauen in situativ unverlässliche IT
- **Empfinden von Missbrauch** (abuse) wegen ungerechtfertigter Implemetierung durch die Institution mit der Folge psycho-struktureller Gewalt/Schädigung (zur Erläuterung s. Theoriekapitel).

In den vier Nutzungsdimensionen entstehen dann die spezifischen Phänomene

- **Usabilityaspekte** (hier nachrangig)
- **Subjektive Lösungen** (Workaround)
- **Mündigkeitsfehler**
- **Kompetenzerosion**.

Letztlich bewertet der Nutzer nun noch, ob er dem Medium /der IT **ex post facto nach dem Aneignen** traut (**Bewertung II**) und den Aussagen glaubt oder nicht.
Das **analytische Modell** zeigt also, **warum** z.B. Workarounds von den Subjekten gebildet werden, **wie** es von der Medienbewertung der Vertrauensdimensionen zu spezifischen Aneignungsformen kommt und bietet somit **neue, heuristische und vorher unerkannte Handlungsoptionen** für den Hersteller. Es zeigt ihm, wie wichtig selbstkritische Arbeit an Vertrauensthemen bzgl. des Computer- und Medieneinsatzes ist.

Ein kurzer Einschub zur Ökonomie der Darstellung: Es lassen sich dutzende Beispiele finden, inwieweit und warum Handwerker einem spezifischen Medium insofern ver- oder misstrauen, als dass es eine Diagnose effektiv stellt, eine funktionierende Montagefolge anbietet oder effektive Prozessstandards korrekt angibt (was), inwieweit sie diese Angaben als effizient akzeptieren (wie) oder ob sie den dahinterliegenden Sinn akzeptieren (wozu)[2496]. Während in der empirischen Analyse der Vertrauensgrad nach einzelnen Medien (HST, TPI, DISS, RLF, SLP, etc.) differenziert wird, sollen hier als Zusammenfassung nur sehr wenige Beispiele genannt sein, da es darum geht, zu belegen, **dass** die Vertrauensdimensionen zentrale Faktoren der Medienaneignung des Handwerkers sind. Eine Ergebnispräsentation der differenzierten Analyse (**welches** Medium erfährt wie viel Vertrauen) wäre erst ab dem Punkt konkreter Optimierungsmaßnahmen des jeweiligen Mediums sinnvoll.
Nach der Abbildung folgt die Erläuterung der Dimensionen und Phänomene.

2495 Vgl. Lee & See 2004 S. 67.
2496 Siehe Listung aller Belege der jew. Dimension.

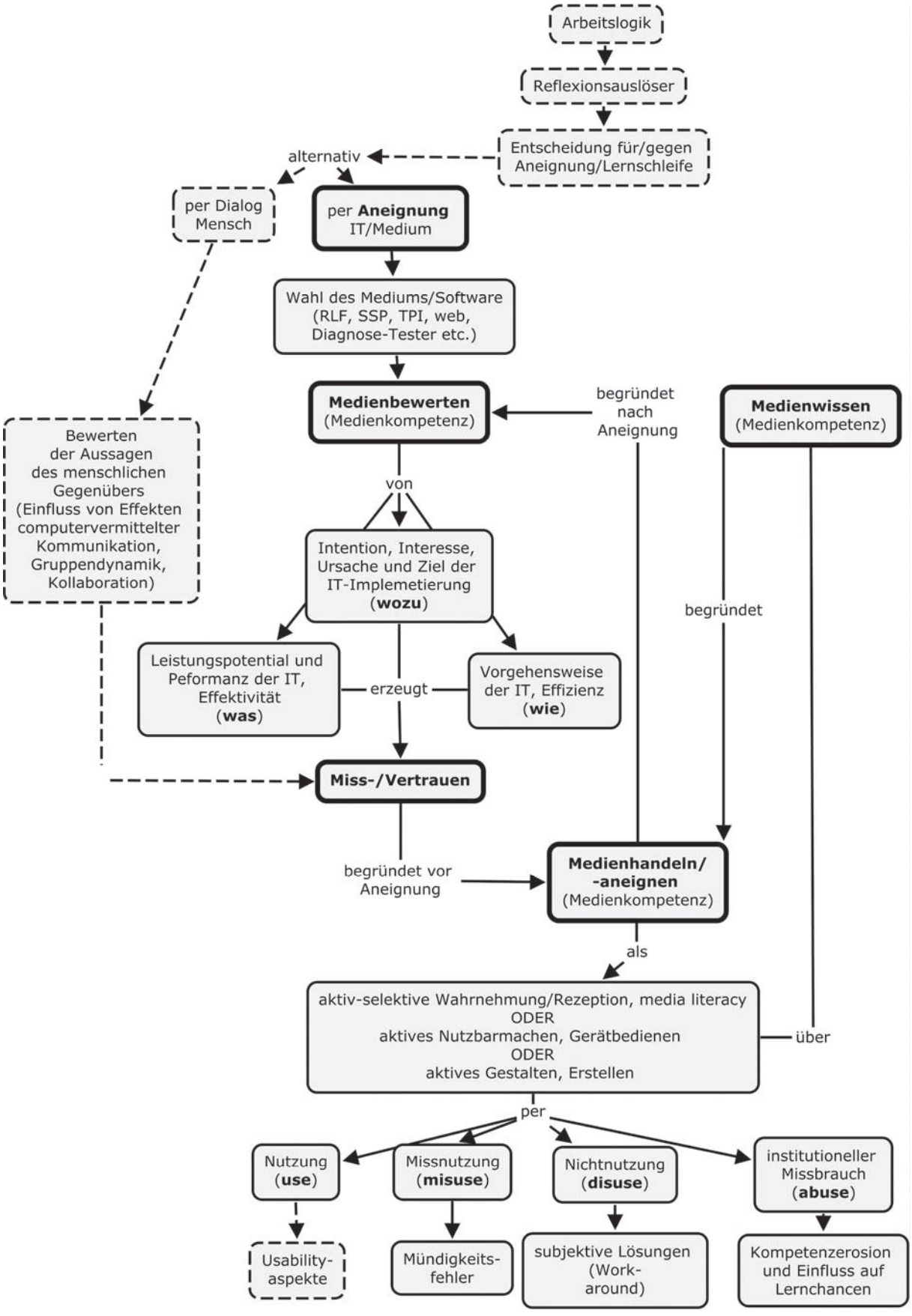

Abbildung 31: Zusammenhang und Verlauf der handwerklichen Medienaneignung als Medienbewertung, -wissen und -handeln – samt Erweiterung des Medienkompetenzbegriffs um drei Vertrauensdimensionen als subsumiert unter Medienbewertung und Erweiterung um vier Nutzungsformen als subsumiert unter Medienhandeln. (Gestrichelte Bereiche werden nur zwecks Orientierung und Nachvollzug aufgezeigt und stehen an dieser Stelle nicht im Fokus).

Effektivitäts-Misstrauen in IT und Medien

Diese Bewertungsdimension der Vertrauenswürdigkeit des Mediums/der IT bezieht sich auf **Leistungspotential** und situative **Performanz**[2497] der IT. Die Frage „**WAS** leistet das System für mich und meine Arbeit“ wird gestellt. Eine Bewertung von **Effektivität** folgt, beobachtbare Operationen und Ergebnisse der (neu eingeführten[2498]) IT werden als erfolgreich oder erfolglos gewertet. Korrekt kalibriertes[2499] Vertrauens oder gescheiterte Kalibrierung des Vertrauens führt (je nachdem) zu **Nicht-Nutzung (disuse)**, **Nutzung (use)** oder (bei fehlender Kritik) zu zu vertrauensvoller, **ungerechtfertigter Nutzung (misuse)** von IT und Medien.

Man könnte meinen, Computersysteme haben immer Recht, wenn sie am Kfz messend Diagnosen stellen. Doch Urteile des Diagnosetester-Geräts (VAS 505x) und der darin angebotenen GFS sind nach Meinung der Fortgeschrittenen und Experten zwar meist, aber längst **nicht immer richtig**. Ein englischsprachiger Handwerker formuliert seine akzeptierend-kritische Haltung gegenüber diesen automatisierten Testalgorithmen wie folgt:

> *„GFS ist geführt, aber nicht Gesetz*
> *(orig.: guided fault finding is guided, not gospel)“*[2500].

Techniker vertrauen der GFS oft deshalb nicht, weil diese die Diagnose unangemessen „in eine Form drückt“ und **situative Besonderheiten** (die in komplexen Settings per se oft auftreten, s. Stichw. Kontexte) somit **ignoriert**. Der Kontext ist für den Handwerker förderliche Zusatzinformation, aber für den Algorithmus „nur behindernd“[2501].

Die **GFS** gerät auch deshalb verstärkt in den Fokus der Kritik und Skepsis, weil bei vollautomatisierten Systemen wie der GFS das **Vertrauen ermangelst Kontrollmöglichkeiten** durch den Nutzer **besonders wichtig** wird: „Man kann der GFS nicht trauen, weil sie Diagnosen nicht nachvollziehbar macht“[2502]. Sie macht einzelne Schritte aktiv **intransparent** oder lässt Zusammenhänge der Messung passiv intransparent („nicht aussagekräftig genug“). So entbehrt sie mentaler Nachvollziehbarkeit. Kurz: „GFS führt oft aufs Glatteis“.

Auch ein **Bruch zwischen menschlicher und Maschinenlogik** wird klar artikuliert: „Die GFS widerspricht der Mechaniker-Logik, man sollte nicht mitdenken, weil man dann verwirrt ist“. Hinzu kommt, dass die Algorithmen der GFS (qua Definition Algorithmus zutreffend) als **zäh** und unverhältnismäßig **aufwändig** beschrieben und bei als bekannt empfundenen Fehlern sogar als überflüssig abgelehnt werden (wobei gerade dieses Verlassen auf Bekanntes riskant ist, s. Kap. Arbeitsstrategien).

Beispiele Effektivitäts-Misstrauen 1:
Ob die Messwerttoleranz der GFS angemessen oder zu fein/grob ist, bleibt durch die GFS selbst unhinterfragt, doch der Handwerker bildet sich darüber kritisch eine Meinung [ULM 2216-2226].
Auch das Taschentuch im Tank (Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 62) könnte ein guter Problemlöser mental simulieren und finden – für die GFS bleibt es unsichtbar.
Weil Tester gelegentlich und unplanbar abstürzen, braucht es einen Mechaniker, der sie regelmäßig überwacht und Zeit dafür aufwendet (die er nicht in produktive Auftragsabarbeitung investieren kann) [ULM 3962-3979].
Wenn dem Tester die Kommunikation mit einem sicher verbauten Bauteil nicht möglich ist (sicher meint: es ist definitiv existent) kann das am Bauteil oder der Peripherie (z.B. Kabel) liegen, oder aber – vom Tester unbemerkt – daran, dass das Testerkabel durch die harten Nutzungsbedingungen der Werkstatt einen Wackelkontakt hat. Der Handwerker muss dies erkennen [ULM 3910-3923].
Wenn der Tester (gemeint ist hier stets der Computer) zu zwei sich widersprechenden Messergebnissen kommt, kann er nicht entscheiden, welches das falsche Ergebnis sein soll. Der (eigentlich geführte) Mechaniker muss dann die Entscheidung und Verantwortung übernehmen – und ist davon verärgert [ULM 4084-4091].
Das System kann nicht messen, dass z.B. ein Splitter im Kreislauf steckt und es darum nicht mehr funktioniert, weil dieser Faktor in der Softwarelogik weder existiert noch messbar wäre - der kompetente Handwerker kann und tut dies [ULM 4113-4118].
Kunden geben oft ermangelst Kompetenz und Bewusstheit falsche Angaben zum Symptom (weil sie Zusammenhänge nicht sehen und daher verschweigen) und das mit diesem Symptom als Input versorgte Filtersystem HST gibt unpassende Ursachenvorschläge aus. Der SB oder Mechaniker muss dies erkennen und das System, dass begrenzte Rationalität (Vgl. Simon 1990) des Handwerkers überwinden sollte, korrigieren. [MAR 2911-2948; ULM 2887-2924; 4275-4295].

2497 Dies meint: Was könnte IT generell erfolgreich leisten und was leistet sie in der konkreten Situation tatsächlich.
2498 Beim Blick auf die Automatisierung handelt es sich stets um als nicht selbstverständlich empfundene Prozesse/Geräte, sondern um relativ Neues.
2499 Korrekt kalibriert meint die Abwägung und zutreffende Entscheidung des Subjekts zur Frage, ob IT/Medium situativ und/oder grundsätzlich zu trauen ist.
2500 AUD 110-152; Gospel meint hier so viel wie biblisches Gesetz; guided fault finding ist Englisch für GFS.
2501 GEI 127-135.
2502 ULM 4119-4120.

Sie zeigt ferner **nur die „grobe Diagnoserichtung“**, die für unerfahrene Anfänger ausreicht, aber als zu grob und **unangemessen für Experten** eingestuft wird[2503]. Auch wird kritisiert, dass erst am Ende aller Schritte **post mortem** (und nicht an Zwischenstationen) erkennbar ist, ob der Diagnoseweg erfolgreich oder erfolglos war (wiederum ein typisches Charakteristikum des Algorithmus). Interventions- und Zwischensteuerungsmöglichkeiten durch den Nutzer werden verwehrt (dafür muss GF genutzt werden, die aber meist nicht für Gewährleistungen anerkannt wird). „Man geht auf Verdacht vor und merkt es erst am Ende“[2504]. Viel Zeit wird investiert und ist ggf. umsonst. (Diese Punkte berühren im Übrigen auch Effizienzaspekte). Die GFS erscheint somit im Vergleich zur Denklogik des Handwerkers aus der Sicht des Handwerkers als ein plumpes, langsames, undurchsichtiges Instrument, während die **Expertise des Handwerkers flexible, feinstufige und rasche** Nutzung eines dafür angemessenen Instruments fordern würde[2505].

Beispiele Effektivitäts-Misstrauen 2:
Als es einem Handwerker gelingt, die Intransparenz der GFS zu überwinden und er so erkennt, dass die GFS einige Fehlereinträge im Steuergerät bei der automatisierten Prüfung auslässt, fragt er sich, warum der Programmierer der GFS dies tut, ob es wegen fehlender Messbarkeit oder fehlender Relevanz Absicht oder doch ein Versäumnis ist. Er sieht somit die innere Logik der GFS, die von der GFS eigentlich (gewollt oder ungewollt) verborgen wird und findet die GFS so (vermutlich noch überzeugter) „nicht nachvollziehbar“ und wenig glaubwürdig. [AUD 110-152].
Bei der Fehlersuche lehnt ein „stolzer“ Handwerker eine seiner Meinung nach nicht ordentlich eingestellte automatische Tester-Messung mit folgenden Worten zynisch ab: „Fehlersuche ist ein Stolzthema, seit Fehler über Softwareupdates gelöst werden“. Oft wird ein bst. elektronischer Fehler per Tester gemeldet (Fehlermeldung und Defektaussage), ist per Tester aber nicht korrigierbar. Der Mechaniker erkennt, dass nun deshalb ein Tester-Update vom Hersteller erfolgt. Dies führt aber nicht dazu, dass der Fehler beseitigt wird, sondern dazu, dass die Toleranz der Messung erhöht und der Fehler nun nicht mehr als Fehler definiert wird. Qualitäts- und sicherheitsseitig ist dieses Vorgehen legitim (typische Korrektur von statistisch zu sensiblen Messungen und Messfehler 1. Art), doch aus der Warte des Mechanikers ist es eine nicht akzeptable „Augenwischerei“ und verletzt seine Ansprüche an Arbeitsqualität (s. Kap/Stichw. Hingabe). Sein Vertrauen in das Vorgehen der Automatisierung und seine Nutzung-Bereitschaft sinkt – ironischerweise durch den Hersteller, der eigentlich ein glaubwürdigeres, valideres Instrument erzeugen wollte, selbst verursacht, denn die anfängliche und später korrigierte falsche Einstellung hat den Mechaniker überzeugt, dass tatsächlich ein Fehler vorhanden ist. [ULM 2216-2226]

Darüber hinaus (vom Hersteller gewollt oder ungewollt) **nimmt die GFS dem Handwerker „das Denken ab**“, denn „logisches Mitdenken ist nicht mehr nötig, weil alles vorgegeben wird“ (Schnittmenge zur Intentionskritik, s.o.). Viele Handwerker, vermutlich die Fortgeschrittenen und Experten, lehnen dies ab[2506]: „Wir sind nicht doof“. „Unqualifizierte Arbeiter können aufgrund der Führung durch die GFS erfolgreich Reparaturen erledigen, doch der Mechaniker sollte das selbst wissen, statt gesagt bekommen“[2507]. Effektivität wird der IT also durchaus zugestanden, aber als nicht benötigt abgelehnt. Doch der Hersteller wünscht 100% Nutzung. Fortgeschrittene und Experten empfinden sich sogar als kompetent genug auch ohne GFS Diagnosen zu stellen. Sie fordern, dass die **GFS** ihnen diese **Tätigkeit nicht komplett abnimmt** (s. Kap. Arbeitsteilung) und **Selbststeuerung** möglich bleibt.

Die GFS wird also – zumindest von erfahrenen Handwerkern – sehr kritisch eingesetzt und vorab abgewägt, ob **eigene Erfahrung, eigene Denkleistungen** und alternative Wege **vorgezogen** werden. Der Handwerker auf Anfängerlevel und nichttechnisch orientierte Handwerker (Monteure) nutzen sie eher – ermangelst Medienbewertungskompetenz – vertrauend und unkritisch. Wenn die GFS falsch liegt, bringt sie diese leicht dazu, falsche Schlussfolgerungen zu ziehen, „führt in die Irre“, lässt sie Falsches[2508] reparieren und erzeugt Wiederholreparaturen. Außer diesen zwei Expertisegraden ist aber allen Handwerkern klar, dass die GFS falsch sein kann und sie sind (eher) in der Lage, die Fehler der GFS zu erkennen[2509]. Wann und wie erfolgssteigernd es ist, IT kritisch zu durchschauen und hinzuzuziehen oder abzulehnen, kann hier

2503 AUD 85-85.
2504 ULM 4044-4080, AUD 110-152.
2505 Dabei bleibt die Expertise allerdings ebenso schwer durchschaubar und intransparent wie die Algorithmen der Maschine.
2506 AUD 110-152, 27-27.
2507 ULM 4044-4080; MAR 1454-1457, GEI 127-135.
2508 Nicht falsch, sondern Falsches.
2509 MAR 3684-3700, OTT 2181-2212, ULM 4092-4094.

nicht final beantwortet werden. Doch ebendieses **Bedürfnis nach kritischem Umgang führt zu Widerstand** und **defensiven Lern- oder Arbeitsstrategien.**

Experten können sogar **GFS-Entscheidungsfehler** auflisten und oft genau erkennen, wenn Tester falsche Diagnosen stellen[2510]. Auch „Handwerks-**Stolz**" über z.B. Präzision beim Messen begründet notabene abschlägige Urteile über die Effektivität der GFS. Die GFS selbst hingegen ist (als Computer) nicht in der Lage, sich selbst außerhalb ihrer Algorithmen zu hinterfragen und zu bewerten, da sie kein, so ein Meister, „redundantes System" ist. Reflexion und **Selbstkritik des Computers** ist also **unmöglich**[2511].

Manche Tester-Aussagen wurden vom Hersteller von dichotom (richtig/falsch) auf „weich" umformuliert: „Der Tester **vermutet** einen Fehler im Steuergerät" statt „Das Steuergerät ist defekt". Dies kann als Reaktion des Herstellers auf die Kritik an der **Objektivität, Validität und Reliabilität** der Tester-Aussagen verstanden werden. Doch diese Umstellung erzeugt bei Manchem statt Akzeptanz und Vorsicht eher Zynismus und Gelächter: „Gut, dass der Tester so weit entwickelt ist, dass er eine eigene Meinung hat. Vielleicht gefällt dem Tester gleich das Auto nicht und er bricht deswegen die Diagnose ab"[2512].

Im Übrigen können auch in weitere IT-Systeme wie z.B. in das **HST** Denkfehler induziert werden, ohne dass das System es bemerken kann (z.B. durch verwirrende oder unvollständige Kundenaussagen). Das o.g. Verhalten der GFS, resp. der GFS-Gestalter führt zum **Gefühl getäuscht zu werden** und zu **Vertrauensverlust**.

Wichtig hierbei ist aber, die Aussagen nicht so zu verstehen, dass die GFS generell abgelehnt wird, sondern dass die **Möglichkeit/Erlaubnis des kritisch-mündigen Umgangs** mit dieser für die und von den Fortgeschrittenen und Experten **gefordert** wird.

Hier wurde nun viel Augenmerk auf die Diagnostik-IT gelegt. Doch auch andere Werkstatt-Medien wie RLF, TSC-Dialog per Computerterminal oder auch Emails werden in ihrer Effektivität bezweifelt – sollen und können hier aber nicht mehr so ausführlich erörtert werden (siehe Beispielkasten). Die im Beispiel genannte Gatekeeper-Rolle[2513] als Workaround und auch die Kommunikationsstörungen durch mangelnde mediale Handlungskompetenz mit asynchronen Medien deuten aber auf **vielfältige Optimierungspotentiale im ganzen Werkstattinformationssystem** hin.

Beispiele Effektivitäts-Misstrauen 3:
Die Identifikation von Fahrzeugen im SLP funktioniert nicht oder nur schlecht [CAP 30-31].
Zynisch wird angemerkt: Der reale Reparatur-Aufwand und der RLF-Umfang sind umgekehrt proportional: Je aufwändiger die Reparatur, desto kürzer und einfacher ist der RLF[AUD 207-208]
Ein WL berichtet: „Manchmal guckt man in den RLF und merkt, dass der einem nicht weiterhilft; dann muss man Kopf und Gefühl einschalten und Erfahrung zu Rate ziehen" [MAR 1681-1685].
Die typische Anweisung im RLF zum Einbau vorab ausgebauter Teile („Einbau umgekehrte Reihenfolge") ist oft unintelligent, findet ein ST [MAR 3670-3672].
Ein Handwerker findet im RLF, bzw. in ELSA nicht für alle Fragen Antworten [ULM 1148-1153].
Es gibt TPIs, die implizit oder direkt aussagen, dass der Handwerker NICHT den RLF für eine Reparatur nutzen soll und somit Effektivität abspricht [Log 583-585].
Die computervermittelte asynchrone Dialogschnittstelle zum TSC wertet der Handwerker als oft wenig effektiv und anfällig für Missverständnisse, wenn man nicht sehr reflektiert und empathisch schreibt [MAR 3224-3233, ULM 4127-4179, ULM 3589-3626].
Alternative effektivere Kanäle wie z.B. der Telefon-Kontakt zum TSC wird vom Mechaniker geschätzt und gewünscht, kann aber von ihm nicht genutzt werden, da nur das TSC diese Option auslösen und effektiv machen kann [ULM 3703-3705].
Auch der E-Mail Kanal wird vom Mechaniker oder Serviceberater als ineffektiv betrachtet und kaum genutzt. Begründet und bedingt ist dies darin, dass zum Einen nicht jeder Mechaniker einen Firmenmailaccount hat und zum Anderen die Menge eintreffender Mails vom Hersteller so hoch ist, dass sie nicht überschaubar ist. Sie ist so hoch, weil sie fast nie nach Zielgruppen getrennt ist und die Masse der Mails für die jeweilige Rolle (Mechaniker, Berater, Geschäftsführer) meist irrelevant ist [ULM 4339-4343].
In einem der Autohäuser dient der Qualitätsbeauftragte als Mittelsmann (Gatekeeper) zwischen Sender und Empfänger und sorgt für Effektivität: Er sichtet alle Mails, kategorisiert händisch (in vermutlich enormem Aufwand, weil der Hersteller dies nicht leistet) welche Mail wen betrifft, priorisiert wichtig und unwichtig und verteilt die Mails an die Rollen. Nur diese quasi mit Qualitätssiegel versehenen Mails werden angenommen und gelesen – während die gesamte Masse vorher vom Mechaniker oder SB komplett in den Papierkorb verschoben wird. Für zeitintensive Informationen (z.B. Infosendungen, die per Mail angekündigt werden) blockt der Qualitätsbeauftragte die Kollegen sogar im WPS und reserviert ihnen Zeit zur Aneignung (nur sein Machtstatus erlaubt ihm, was dem SB oder Mechaniker selbst verwehrt ist, s. Kap./Stichw. Gruppendynamik und Kollaboration) [CON 367-377].

2510 MAR 3684-3700, OTT 2181-2212, 288-349.
2511 ULM 4084-4091; Siehe auch Zsamok & Klein 1997.
2512 ULM 3952-3961.

Neben der Wertung der objektiven Leistungsfähigkeit der IT findet auch eine subjektive Komponente Einzug in die Aneignungsentscheidung: Die Bewertung der **Machbarkeit** ist ein besonderer Aspekt der Effektivität von Montageanweisungen. Die individuelle Fingerfertigkeit des Ausführenden und die mentale Simulation und Plausibilitätsprüfung des zu Tuenden im Kontext[2514] („ist es möglich, das so zu tun") entscheiden, ob er Anweisungen als effektiv machbar oder unmöglich wertet (Handlungsbegrenzungen / constraints[2515]). Da diese Entscheidung vor der tatsächlichen Handlung (also ohne Empirie, rein gedanklich) erfolgt, ist angemessene argumentative und anschauliche Vermittlung der Anweisungen hier besonders wichtig, um die Glaubwürdigkeit des Mediums zu „beweisen".

Beispiele Machbarkeit:
„Als Mechaniker habe ich immer das gemacht, was am einfachsten ging", berichtet ein Redakteur aus seiner früheren Arbeit [LOG 237-242].
Die Tanknadel eines Touran sinkt nicht weiter als ¾ und der Fahrer ist plötzlich überrascht vom leeren Tank. Bei der Diagnose werden alle vermeintlichen Ursachen erfolglos geprüft. Das TSC weist an auf keinen Fall den Tank zu wechseln, da dieser in Ordnung sei. Der WL solle den Tank hingegen von innen auf Spuren untersuchen. Der WL findet diese Aussage „lapidar" und die Anweisung inakzeptabel weil unmachbar. Er schreibt zurück: „Ich bin 1,80 groß, wiege 97 Kilo, passe nicht in den Tank!" [ULM 3556-3588]. Vermutlich besteht aber eine vom WL unerkannte oder abgelehnte Messmöglichkeit, z.B. per Endoskop.
DM-Angaben mit zusätzlichen Winkelangaben findet ein junger VST (eher als Fortgeschrittener einzustufen) unplausibel, weil sie im engen Motorraum nicht machbar sind (hier zeigt sich die enge gedankliche Kopplung von Machbarkeit und Plausibilität): Man kann nicht im 90 Grad Winkel in einem Durchgang schrauben, weil der DM-Schlüssel nicht genug Platz dafür findet. Die eigentliche physikalische Logik dahinter muss ihm der WL erklären[ULM 5019-5036].
Je nach Fingerfertigkeit und Geduld entscheiden Mechaniker, ob etwas platzbedingt machbar ist, oder ob sie mehr oder sogar weniger Platz benötigen (und so Ausbauzeit sparen). So wird z. B: 1/3 der Zeit gespart, wenn man als heuristischen „Trick" eine Abdeckung nicht ganz löst, sondern vorsichtig zur Seite biegt, der beim 9N Polo den Stellklappenmotor mit Abkürzung ausbauen, indem man das Kombiinstrument nicht ausbaut. Diese heuristischen Abkürzungs-Tricks zum Ausbau fallen den Ausführenden zwar mühelos ein (s. Kap mentale Belastung bei intuitivem Vorgehen), doch die tatsächliche Umsetzung ist mühevoll und wegen z.B.: Platzmangel nervenaufreibend [ULM 313-333; 5817-5828; MAR 1591-1602; 5641-5689].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Die simplifizierte Forderung Medien und IT effektiver zu machen ist **obsolet**, denn dies wird stetig versucht. Klar **aufzuzeigen,** wo und wie weit sie effektiv sind und **offen über** ihre **Effektivitäts-Grenzen zu sprechen,** hat hingegen Potential, denn die korrekte Kalibrierung des Vertrauens (nicht zu hoch (Missnutzung), nicht zu gering (ungerechtfertigte Nichtnutzung) ist vermutlich noch nicht für jedem Handwerker leistbar und kann durch Trainings für **mehr Achtsamkeit** und **kritisches Denken** erreicht werden. Und angesichts des komplexdynamischen Problemfeldes Kfz (siehe entspr. Kap.) ist es unbestreitbar, dass es auch für den Computer unmöglich ist, stets 100% objektive Diagnosen zu stellen).
Doch die schlichte **Subjektivierung der Maschine** („der Tester glaubt nur noch, statt zu wissen") ist **irritierend** für die Nutzer und keine Lösung. Alternativ könnten die Entscheidungen über die Objektivitäts-Grenze der Maschine dem Nutzer auf Expertenlevel im Feld zugestanden werden (statt sie von jedem Handwerker treffen zu lassen) und **dem Experten** zugleich **mehr Entscheidungsmacht gegen die IT zugestanden** werden. So würde ein offiziell anerkannter (ggf. zertifizierter) Experte auch entgegen der IT-Diagnose als valide Urteilsinstanz anerkannt werden. Inwiefern dies mit oder ohne situative Abstimmung zum Hersteller erfolgen kann, bleibt zu klären.
Dazu muss aber die **generelle wissenschaftliche Diskussion** seitens Hersteller, Handwerker und Forschung aufgegriffen werden, ob und wie weit Handwerker (die als einzige Akteure direkt im Feld sind und alle Kontexte direkt erfassen) die kollaborative Entscheidungshoheit über IT und Medienanweisungen behalten können und sollen oder wie **beiderseitig angemessen** miteinander gearbeitete werden kann (Mensch wertschätzt und nutzt Kompetenzen der IT bestmöglich, vice versa).
Der wissenschaftliche Diskurs zur natürlichen Entscheidungsfindung und Expertise stellt dazu viele empirische Argumente bereit.

2513 Gatekeeper meint hier, dass eine zentrale, mit dem Empfänger in Beziehung stehende Person durch ihre Entscheidung und Handlung darauf einwirkt, ob eine mediale Nachricht einen Empfänger erreicht, resp. wie der diese bewertet und darauf basierend entscheidet. Der Empfänger agiert eher passiv-rezeptiv und nimmt die ihm vom Gatekeeper angebotenen Nachrichten auf, statt aktiv-suchend vorzugehen (Vgl. diverse Studien, z.B. McCombs et al. 1976).
2514 Vgl. Klein 1999.
2515 Vgl. Norman 1983, 1988, 2010.

Ferner ist festzuhalten, dass IT-Aussagen, sofern sie nicht ad-hoc eindeutig bewertbar sind, nicht nur vom Subjekt allein durch Erfahrung mit IT und Kfz bewertet werden (s. Kap.). Auch vom Medien-/IT-**Hersteller** können sie durch hilfreiche oder schädigende, **überzeugende oder manipulative Gestaltung** in ihrer **Glaubwürdigkeit beeinflusst** werden (sensu CIALDINI[2516] oder FOGG[2517]). Dies geschieht z.B. durch:

- optische Erscheinung allgemein (die Seriösität, Aktualität, Ordnung verspricht)
- argumentative Rhetorik und transparente Einsichtsgewährung (statt Behauptung, Befehl)
- fürsprechende Multiplikatoren und diskursive Validierung (Experten der Werkstatt bürgen für Aussage der IT, indem sie Bewertungen treffen und anderen Nutzern diese angezeigt werden. Es wird sichtbar, wie viele andere Nutzer diese GFS/RLF/WI als gut/schlecht bewertet haben. Ein kommentiertes Sterne-System analog kommerzieller Einkaufs-Plattformen. Experten der Werkstatt eignen sich besonders als akzeptierte Meinungsbildner.
- besondere Symbolik zu Vertrauensthemen (z.B. Abbildung von Händeschütteln zwischen GFS und Nutzer), die zu solcherart Argumenten verlinkt.

Wie dies in praxi geschehen kann und mit Blick auf Arbeitsethik, Lernen, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sollte, bleibt zu erproben. An dieser Stell kann nur initial der Aufruf zur didaktischen Auseinandersetzung mit vertrauensbildenden Maßnahmen für Medien und IT stehen, da falsches Misstrauen oder falsches Vertrauen für Handwerker, Kunde, Hersteller und Fahrzeug Schaden erzeugt.

Effizienz-Misstrauen in IT und Medien

Diese Bewertungsdimension der Vertrauenswürdigkeit des Mediums/der IT bezieht sich auf **Vorgehensweisen und Prozesse**. Die Frage „**WIE** schnell bin ich, wenn ich es nutze“ wird gestellt. Ein Bewerten von **Effizienz** folgt. Die hinter der neu eingeführten IT und deren Leistung liegenden Mechanismen werden als sparsam oder zu langwierig gewertet. Korrekt kalibriertes Vertrauens oder gescheiterte Kalibrierung des Vertrauens (wie weit verlassen ich mich auf Computer/Medium) führt wiederum (je nachdem) zu **Nicht-Nutzung (disuse)**, **Nutzung (use)** oder (bei fehlender Kritik) zu zu vertrauensvoller, **ungerechtfertigter Nutzung (misuse)**. Darum folgt neben der Frage zum Vertrauen in die Effektivität stets auch die Frage nach der Medien-Effizienz.

Dass Hersteller-IT und -Medien oft nicht die erste Wahl bei der Vorgehens-Entscheidung sind, liegt auch am **Mangel an Effizienz** der **Medien**. Dieser Mangel muss allerding der **per Definition zwingend** bestehen, denn die Medien des Herstellers fokussieren auf sichere, korrekte Umsetzbarkeit, die meist nicht mit höchster Effizienz in Einklang zu bringen ist. Der **RLF** ist zwar genau, aber enthält nie „**Abkürzungen“ und „Tricks“**. Doch Reparaturschritte werden vom Handwerker möglichst effizient mit Tricks abgekürzt.

Beispiele Effizienz-Misstrauen 1:
Montage-Tricks: z.B. können beim Ausbau der Gelenkwelle des 5er Golf auf einer Seite einige Schritte ausgelassen, oder bei anderen Handlungen Abdeckungen gebogen, Teile zur Seite geschoben oder weniger Schrauben gelöst werden [OTT 498-537, MAR 1591-1602].
„Ein Mechaniker weiß, dass man ihn stets abwandeln muss“, aber „Geduld und Geschick benötigt“, wenn man dies tut. Viele Mechaniker arbeiten so [OTT 498-537, MAR 1591-1602].
„Wenn man erkennt, dass man so schneller zum Ziel kommt, macht man das so“ – ganz ohne RLF oder trotz vorheriger RLF-Lektüre [MAR 898-915] (ob Schnelligkeit aber auch Richtigkeit bedeutet, bleibt fraglich).
Das IGG kann schneller durchsucht werden als ein (umfangreicherer) RLF, der neben einigen Inspektionsvorrangig Montageschritte nennt. Darum wird er von manchem Mechaniker bevorzugt (sofern es eine inhaltliche Alternative zum RLF bietet, wie z.B. Radbolzentest). Doch auch das IGG wird wiederum nur genutzt, wenn es ein neues unbekanntes Kfz ist, da ansonsten das Erfahrungswissen schneller und sparsamer abrufbar ist [MAR 3653-3657, 3835-3840].
Elektriker-Spezialisten haben (s. Kap./Stichw. Heuristiken) per Versuch und Irrtum Abkürzungen und eigene Verfahren entwickelt, um Schlüssel ohne die GF/GFS anzulernen, obwohl der Hersteller klare Vorgaben gibt. Auch nutzen sie lieber den SLP und eigenes Denken statt die GFS (s.u. Workarounds) [ULM 1087-1091, AUD 7-8, 46-46,48-48, 62-64].

2516 Vgl. Cialdini 1985.
2517 Fogg 2003, 2011.

Während das Hersteller-Medium die „offizielle Version“ der Montage vorgibt und nach Meinung des Handwerkers zu viele Teile unnötig ausbaut, kann der Handwerker abkürzen und so oft rund **1/3 der Zeit einsparen** und seinen **Leistungsgrad** und Bonus erhöhen[2518]. Nicht nur normale Mechaniker, sondern auch Montage-Spezialisten (z.B. Fachleuchte für komplexe Schiebedächer) vertrauen RLF-Angaben weit weniger als eigenen Verfahren, da letztere mit „**Fingerspitzengefühl**“ ausgeführt mehr Effizienz bieten (wobei die Art und Form des Bauteils und der verfügbare Platz daneben die Freiheitsgrade des Handwerkers und das nötige Fingerspitzengefühl bedingen). Doch die Spezialisten/Experten prüfen die Angaben der Medien anscheinend gründlicher als die normalen Fortgeschrittenen[2519].

Wartungstabellen werden z.B. als „unsinnig“ bewertet, wenn Arbeiten, die der Mechaniker zum Zweck höchster Effizienz zu Beginn machen will (z.B. Lichttest) vom Hersteller am Ende gelistet sind. Jeder Mechaniker passt sich dies dann abweichend von der WT an und führt **arbeitslogisch** für ihn **zusammengehörige Schritte** „in eine Art Fluss im Ablauf“ zusammen (z.B. erst unten, Mitte, oben). Viele individuelle Varianten entstehen. Aus Sicht der Prozessstandardisierung eine inkonsistente Vielfalt, aber aus Sicht der Subjekte ist jede Variante für sich hoch effizient – eine implizite Forderung an die Authentizität[2520] von Medien[2521].

Nicht nur bei oben beschriebener Montage- oder Inspektionsarbeit, sondern auch bei der **Diagnose** wird Effizienz hoch kritisch bewertet. Obwohl der Hersteller darauf besteht, dass mit dem Volkswagen-**Tester/GFS** zu arbeiten ist (keine andere Diagnose als die GFS ist abrechenbar), wird eine konkurrente Diagnosesoftware externer Firmen manchmal dem Tester vorgezogen. Der Grund ist ihre Effizienz: Sie bringt oft schneller Ergebnisse als die Testernutzung oder eine technische Anfrage beim TSC, denn sie hat selbststeuerbare direkt aufrufbare einzelne Funktionen, die der Tester oft nicht bietet (er biete eher Verbundmodule)[2522]. Die GFS wird als **zu langwierig, vielschrittig, ineffizient abgelehnt**. Auch sieht man bei der GFS erst am Ende des Algorithmus,

Beispiele Effizienz-Misstrauen 2:
Die Diagnose-Faustregel „dauerbrennende Bremsleuchte = Bremslichtschalter“ ist eine beliebte, schnelle und sparsame, aber nicht immer korrekte Diagnose-Kette, die der GFS vorgezogen wird, sofern man nicht bewusst-kritisch die eigene Erfahrung in Frage stellt [AUD 31-34].
Links in der ELSA/RLF führen nur zu übergeordneten Kapitelüberschriften und nicht in die Tiefe einzelner Kapitel, so dass der Mechaniker trotz Linknutzung wieder selbst navigieren muss [MAR 3920-3929].
Auch muss oft beim Lesen im Kapitel abgebrochen werden und das Baujahr des Kfz aus dem Papierauftrag gesucht werden, da im Kapitel Verfahrensalternativen je nach Baujahr genannt werden, statt sie vorher automatisiert zu filtern [MAR3930-3933].
Im SLP wird das Kapitel so bezeichnet, dass der Nutzer erst am Ende des Satzes erkennt, ob es für sein Fahrzeug relevant ist: „Bauteil X mit Komponente Y mit 75 Kw Motor.“ Hat er aber einen anderen Motor, muss er weitersuchen und hat die Lesezeit umsonst investiert. Da die Leiste der Kapiteltitel auf den kleinen Monitoren der Werkstatt oft am rechten Ende ausgeblendet ist, muss er sie dazu erst ausklappen. Eine nur wenige Sekundenbruchteile dauernde Leseleistung, die aber dennoch als störend und hinderlich empfunden wird. Krugs Leitspruch „don‘t make me think“ (Vgl. Krug 2006; je mehr Nutzer für die Bedienung nachdenken müssen, desto eher brechen sie die Nutzung ab) ist hier zutreffend [CAP 33-34].
Auch wird an Links kritisiert, dass man viele unnötige Passagen oder Redundanzen findet und – weil Handwerker die unübersichtlichen Mengen digitaler Seiten häufig ausdrucken, aber nicht feinselektiert Auszüge drucken können, sondern nur Kapitel – folglich viele unübersichtliche Papierseiten erhält und dann zwei mal dasselbe suchen muss: Einmal digital und noch einmal im selben Inhalt auf Papier [CAS 15-16].
Verbauorte von Gebern und Steuergeräten im SLP werden sehr ungenau über einen Punkt auf einer Fahrzeugdraufsicht markiert. Der Nutzer muss dann ein relativ großer Areal am Fahrzeug durchsuchen. Sie wünschen feinere Lokalisierungshilfen [CAS 44-45].
Die Nutzer-Führung der GFS wird als eher schlecht und darum ärgerlich empfunden [ULM 4125-4126].
Außerdem gibt es auch „unwichtige Stellen“ im RLF [MAR 4151-4153].
Die Konsistenz der Struktur der ELSA-Oberfläche wid als ausreichend bewertet (dies meint, dass es über die Jahre konstant geblieben und verstehbar ist)[MAR 3658-3662] (wobei die Konsistenz der Struktur im dort gruppierten RLF aus Sicht des Herstellers noch optimierbar ist). Das ServiceNet hingegen bietet keinerlei Konsistenz: Oft werden Inhalte umplatziert und neue Arten von Inhalten eingefügt. Darum versucht der Spezialist (Mechaniker nutzen das ServiceNet anscheinend eher wenig) resignativ erst gar nicht mehr, sich zu erinnern, was wo stand. Ist er darauf angewiesen Informationen zu suchen, die nur exklusiv dort zu finden sind, dauert die händische Suche lange [MAR 3722-3726].

2518 ULM 313-333.
2519 LOG 46-57.
2520 Passung des medialen Angebots in die tatächliche Beschaffenheit der Situation des Alltags.
2521 MAR 3755-3760, ULM 946-974.
2522 MAR 4104-4107.

ob sie erfolgreich oder -los war. Eine zu lange Wartezeit (**Totzeit**) für Nutzer **unter Zeitdruck** entsteht so[2523]. Neben Nachteilen für die eigene Arbeitsgeschwindigkeit wird die relativ hohe Dauer der GFS-Nutzung (z.B. Umkodierung Gesamttüröffnung auf Einzeltüröffnung) als **für den Kunden zu teuer** empfunden, meint ein Mechaniker[2524].

Freie Kfz-Technik-**Webforen** zur Diagnose werden vom Spezialisten als inhaltlich größtenteils falsch bewertet (vermutlich weil bei den komplexe Diagnosen Aspekte übersehen und die Erklärungen daher reduktiv vereinfacht[2525] und somit falsch sind). Dies ist eigentlich der Effektivitäts-Dimension zuzuordnen. Dazu kommt aber, dass die korrekten und hilfreichen Inhalte zwar bestehen, das **Suchen** und Herausfiltern dieser für die Werkstatt-Nutzer aber **zu aufwändig** ist und sie sie daher nicht oder nur notgedrungen bei (seltenem) Mangel an Alternativen nutzen[2526]. Dies ist insofern interessant als dass es andeutet, dass sie korrekten und schnell nutzbaren Foren (als externen Quellen) nicht abgeneigt wären, dieser Kanal vom Hersteller aber nicht genutzt wird (nur wenige Importeure bieten angemessene interne Foren an).

Der Verzicht auf die GFS ist ein **Tauschhandel** (**trade-off**) von langsamer, sicherer und fremdbestimmter Führung gegen **intuitiv-heuristische,** schnelle, riskantere, aber selbstgesteuerte Freiheitsgrade, die jeder Kfz-Handwerker für sich abwägt.

Ferner wird bei Diagnose oder Montage nicht nur zwischen **Medium, Kollege oder Erfahrung**, sondern auch **zwischen den Medien** effizienzgeleitet gewählt.

Während oben genanntes die Effizienz der im Medium oder in der IT gebotenen Anleitung betrifft, geht es im Folgenden im die **Effizienz der Bedienung** (**Usability**): Besonders für die Nutzung von **Hypermedia-Sammlungen** wie ELSA wird schnellstmögliche Bedienbarkeit gefordert. Nur so ist im eiligen Alltag routinierte Nutzung überhaupt möglich. Bestehende Defizite wie **begrenzt funktionale Navigier-/Suchfunktionen, verschachtelte Syntax** oder **unübersichtlicher Datenwildwuchs** (typische und weit verbreitete Defizite der Usability und des Informationsdesigns[2527] in Intranets[2528]) erschweren dies und begründen so oft die **Nicht-Nutzung (disuse)** von z.B. **RLF, SLP, ServiceNet**.

Übergänge und Wechselbezüge zwischen den Vertrauensdimensionen **Effizienz und Effektivität** sind zu beobachten und folgen dieser Logik: Sofern die Navigation oder Suche durch die Gestaltung der Medien nur erschwert wird, bleibt es bei der Effizienz-Dimension. Wird die Informationssuche deshalb abgebrochen, handelt es sich um die Effektivitäts-Dimension, denn das Medium scheitert bei seiner effektiven Vermittlung zwischen Inhalt und Nutzer. Dies führt teils zu **massiven Fehlentscheidungen** der Handwerker. Auch Übergänge und Wechselbezüge zwischen Vertrauen in **Effizienz und** in **Intention** bestehen: Vom Handwerker bzgl. der Intentionen abgelehnte Hersteller-Maßnahmen erzeugen z.B. geringere Effizienz, weil dieser Umgehungslösungen (Workarounds) sucht.

Die Vertrauensfrage zu Ressourcen- und Zeitersparnis, auf die sich die Effizienzdimension bezieht, ist für den Kfz-Handwerker also wichtiger Akzeptanzfaktor mit sehr niedriger **Toleranzschwelle.** An **drei kritische Situationen** im Arbeitsprozess (s. Stichw. Medienkontakthürden) wird über die Nutzung/Nichtnutzung entschieden:

- erste Situation: Abbruch (dropout) bei der Aneigung
- zweite Situation: Ablehnung schon vor der Aneignung
- dritte Situation: nachträgliche Ablehnung des Angeeigneten.

2523 ULM 4044-4080.
2524 AUD 166-178.
2525 Vgl. Hofinger 2003 S. 13; Dörner 2000.
2526 MAR 3605-3613.
2527 Vgl. Garrett 2000; 2002 S. 21ff.
2528 Vgl. Berg 2010.

Die Entscheidung **vom Effizienz-Misstrauen zur Nichtnutzung** (disuse) ist augenscheinlich und eine einfache **Kosten-Nutzen-Rechnung**: Wenn zur Funktion, die ein Medium oder eine Software bietet, eine effizientere Alternative besteht (z.B. das Erfahrungswissen vom Handwerker selbst oder von Kollegen), wird das Medium eher nicht benutzt oder seine Aussage eher nicht befolgt. Handwerker-Entscheidungen berücksichtigen stets ihre Erfahrung (doch je kompetenter der Handwerker, desto kritischer geht er mit dieser um). Und falls Mechaniker per **Erfahrung**s-Heuristik schnell Symptom-Ursachen-Ketten der Diagnose oder Montage-Abläufe ableiten können und eine **mediale Absicherung** durch z.B. GFS oder RLF **zu lange dauert**, liegt es nahe, das Medium einfach unbeachtet zu lassen und als zu langsam oder gar „Unsinn" abzulehnen.

So ergibt sich in dieser Dimension eine **Stufung von Attraktivität, resp. Nutzungswahrscheinlichkeit** der Quellen je nach Schnelligkeit und Aufwand:

- 1. Wahl: eigene Erfahrung (s. Kap./Stichw. intuitiv-heuristisch)
- 2. Wahl: eine poinitert auf den Bedarf zugeschnittene, schnelle Quelle (effizientes Medium, Kollege) (hier muss ferner entschieden werden, welches der konkurrenten, resp. alternativen Medien (oder Kollegen) ausgewählt werden soll (intramedial/intrapersonal)).
- 3. Wahl: eine allgemeinere, nicht spezifisch aufbereitete Quelle (Medien allgemein).

Ob Alternative oder Medium überhaupt effektiv (also korrekte) sind, wird hingegen teils gar nicht geprüft, sondern bleibt eher unhinterfragt, solange sie zügig einsetzbar sind (s. Stichw. Intuition, Heuristik, Ad-hoc-Plausibilität). Und so sei nochmals betont: Geringe **Effizienz (Usability)** der Medien ist keine vernachlässigbar-kosmetische Größe, sondern ein **zentraler Grund für** subjektiv vernünftigen **Widerstand**.

Beispiele Übergänge zwischen Effizienz, Effektivität und Intention:
Mehrere Stunden Mehrarbeit entstehen, weil die Kapitelstruktur vom Techniker nicht begriffen und falsch gelesen wird, weil sie inkonsistent zu Erfahrungswerten mit anderen Kapitelstrukturen des RLF ist (siehe detailliert Fall Wärmetauscher im Kap. Ad-hoc-Plausibilität) [MAR 5583-5622].
Die schlecht verständliche, weil unpräzise Anweisung im RLF „Hebeln sie aus" (Effizienz) führt dazu, dass der Techniker nicht eindeutig begreift, wie er die Operation genau ausführen soll, 6 Minuten lang daran hebelt und das Dekorteil nur mit starken optischen Beschädigungen lösen kann (Effektivität). Ironischerweise erkennt der Techniker post mortem nach Beschädigung des Teils, als er es in Händen hält, dass es nur eine sehr einfach Hebelbewegung erfordert hätte. Doch diese war dem Teil von außen nicht ansehbar (s. Kap. object literacy) [MAR 5547-5564]. Der Redakteur hat vermutlich ähnlich gedacht und diesen didaktischen Irrtum begangen („das sieht man doch leicht, weil ich es sehe"). Gerade bei einer Vielzahl von Operationsalternativen (z.B. oben genanntes Hebeln oder diverse Arten von Clipsen) macht eine zu vage Anleitung die Handlung langsam oder sogar fehleranfällig [MAR 5537-5546].
Ist eine TPI zu schwer verständlich, muss der Techniker sie drei Mal lesen, bis Verstehen einsetzt (oder er glaubt verstanden zu haben). Bricht er ab, fehlen ihm Informationen, die unter Umständen Fehler verhindert hätten [COL 4-4].
Die HST-Suche wurde zeitweise so begrenzt, dass TPI-Nummern nicht mehr suchbar waren, sondern Mechaniker durch multiple Filter TPIs erhielten. Darüber waren sie sehr verärgert [MAR 3731-3734]. Dieser Schritt des Herstellers sollte schnelles und sicheres Finden der korrekten TPI sicherstellen. Doch die Mechaniker haben stattdessen aufwändig über Umwege (siehe unten Workarounds) nach TPIs gesucht und das neue System abgelehnt. Dies ist vordergründig eine Schnelligkeitseinbuße und somit WIE-Dimension, aber zugleich auch eine Begrenzung der Freiheitsgrade und Selbststeuerung (da der Nutzer nun nicht mehr die von ihm gewünscht TPI, sondern eine verordnete TPI erhält) und daher vor Allem eine Intentions-Dimension.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Zum einen sind hier typische **Optimierungsmaßnahmen** der **Usability,** des **Informationsdesigns** und der **Verständlichkeit** notwendig, um den Prinzipien und Richtlinien der Ergonomie und Nutzerfreundlichkeit zu entsprechen (siehe entspr. Theoriekapitel). Zum anderen sollte die Redaktion für die Lernenden **nachvollziehbar aufklären**, wann scheinbar effizientere Arbeits-Abkürzungen ein Sicherheitsrisiko darstellen und so die (noch immer freie) **Entscheidungsfindung der Handwerker unterstützen**. Dass solch typische Abkürzungen vorhersehbar sind, zeigt das entspr. Kapitel.

Forderungen der Subjektorientierung fallen im Übrigen nicht unter Effizienz, sondern unter Effektivitäts- und Intentionsdimensionen, da nur sie zentral die eigentliche lernförderliche oder lernhinderliche Mensch-Maschine-Kollaboration betreffen.

Intentions-Misstrauen in IT und Medien, institutioneller Missbrauch, Kompetenzerosion, Lernchancen

Diese Bewertungsdimension der Vertrauenswürdigkeit des Mediums/der IT bezieht sich auf **Ursache und Ziel** der Implementierung der IT – auf das **WOZU**. Ein Erkennen von **Motiven** und **Intentionen** des Systems, bzw. der Hersteller des Systems ist das Ziel. Gefragt wird, welche Aspekte und Freiheitsgrade der Handwerkertätigkeit durch neu eingeführte IT wie beeinflusst werden. Kritik an der Intention findet sich bei **institutionellem Missbrauch** (**abuse**) von IT und Medien durch einen Hersteller. Missbrauch meint hier den für das Subjekt kaum vermeid-/umgehbaren Einsatz von IT oder Medien durch Andere (Hersteller, Staat, etc.), der nachteilig-schädigende Effekte für das Subjekt erzeugt.

Missbrauch trägt (s. Beispiele) das Potential struktureller Gewalt[2529] und kann diese leicht ausbrechen lassen. Für beide Seiten bleibt sie aber im Alltagsvollzug eher subtil und schwer erkennbar – wird aber per Reflexion (wie hier per Interview) artikulierbar. Doch Überwindung dieser bleibt weiterhin schwer.

Durch unangemessene Implementierung von IT steigt das Risiko der **Kompetenzerosion**: Im Laufe der Zeit wird die Kompetenzen der Mechaniker rückläufig „Man wird trotz Ausbildung an die Hand genommen und bekommt alle Anweisungen mundgerecht. Das **Werk nimmt** uns durch die Hilfe die **Verantwortung** (und Kompetenz, Erg. H.L.) weg". Bei zu viel Fremdsteuerung und -wirksamkeit durch Medien oder medial vermittelte Kommunikation befürchtet er „Verblödung", also langfristig den Verlust eigener Kompetenzen[2530].

Falls die GFS führt, sich dabei wegen der immanenten Intransparenz für den Geführten (den Handwerker) nicht nachvollziehbar macht und sie bei der automatischen Diagnose Fehler macht, ist dieser Fehler für den Handwerker kaum noch zu bemerken, zu verhindern, zu beseitigen. Auch wird aus seiner Sicht letztlich er für den Fehler zur Verantwortung gezogen, nicht die Maschine[2531]. Die entspricht ziemlich genau BAINBRIDGES **Ironie der Automation**[2532]:

> *„Die Technik übernimmt Aufgaben, damit der Mensch keine Fehler mehr macht. Versagt jedoch die Technik, dann soll gerade der ‚fehleranfällige' Mensch wieder einspringen. Da er jedoch bestimmte*

Beispiele Intentions-Misstrauen und Missbrauch:

Die Einführung von APOS2 wird von manchem Geschäftsführer und Garantiebearbeiter ambivalent-kritisch gesehen, denn APOS2 bietet zwar einfacheres, schnelleres Suchen und Navigieren (Effizienz), doch errechnet durch neue Logiken geringere Zeiten (Intention). Folge: Das Autohaus hat in 6 Monaten rund 25.000 Euro weniger Einnahmen. Ein WL eines anderen Hauses empfindet dies als „versteckt Einen unterjubeln", weil er meint, dass in 70% der Zeitpositionen der Mechaniker durch die Herstellerberechnung weniger Zeit zugestanden bekommt. Ein Mechaniker erkennt die dahinterliegenden Intention des Herstellers und kritisiert: Man wolle mit den Fahrzeugmodellen von Prüfinstitutionen als noch günstiger im Unterhalt bewertet werden. So müsse der Mechaniker für weniger Geld mehr arbeiten. Die Strategie „betreibt der Hersteller auf Kosten der Mechaniker". Inwieweit diese Kritik berechtigt ist, soll hier unhinterfragt bleiben. Wichtig ist die subjektive Begründung der Ablehnung. Das System wird hier entgegen Herstellerwunsch abgeschafft. [ULM 3868-3886, 3887-3898, OTT 2349-2374].

WI-Medien des Herstellers wie z.B. SSP werden durchaus als sehr hilfreich zum Lernen und zum Verständnisgewinn geschätzt. Doch wird von einigen Handwerkern auch klar erkannt, dass der Redakteur zwar Argumente für seine Anweisungen im z.B. RLF haben mag, diese aber selten artikuliert. Der Handwerker fordert vom Redakteur, diese zu nennen, damit er sie gegen eigene Argumente für sein Montagehandeln abgleichen kann. Ohne Argument kann er zu seinen Vorstellungen diskrepante Anweisungen nicht bewerten und sie vermutlich nur vertrauensvoll glauben oder subjektiv vernünftig ablehnen, weil sie argumentativ unabgesichert sind. Mancher Techniker nennt die RLF-Angaben daher „Vorschlag" statt Anleitung oder Anweisung. Dies verweist direkt auf eine didaktische (aktuell kaum erfüllte) Notwendigkeit: Transparenz über Intentionen von Lehr-/Lernangeboten jeder Art ist nicht nur förderlich, sondern kann Widerstand vorbeugen. [ULM 737-782; MAR 3316-3321; 4251-4252].

Ein WL beschwert sich über folgende „unverschämte" Situation: Ein Mechaniker arbeitet per Tester an einem Phaeton (Premiumfahrzeug). Das Werk übernimmt die Führung (Selbststeuerung und Selbstwirksamkeitsempfinden werden verändert), schaltet sich von Wolfsburg aus hinzu. Der Bildschirm wird schwarz geschaltet, so dass der Mechaniker nichts mehr sehen kann. Der WL mutmaßt: der Mechaniker darf zwar die Arbeit machen, darf aber nicht sehen, welche Herstellerfehler beseitigt werden und darf somit nicht dabei lernen. Als der Hersteller durch den Forscher dadurch erfährt, stellt sich heraus, dass die Schwarzschaltung unbekannt ist und unabsichtlich und softwarebedingt erfolgt (vermutlich eine Voreinstellung). Es wird umgehend geändert. Dennoch ist daraus ein massiver Vertrauensbruch entstanden. [ULM 4095-4112, LOG 336-339].

Auch die Umstrukturierung des HST wird von Manchem als „aus Handwerkersicht" inakzeptable Beschränkung seiner Freiheit abgelehnt: Statt frei alle subjektiv interessanten TPIs lesen zu dürfen, wurde die Menge der sichtbaren TPIs durch restriktive Symptom-Eingabefilter begrenzt. Er konnte seine gewohnte, geschätzte Arbeitsweise („sich ein Bild vom Ganzen machen") nicht mehr nutzen. Aus vielen Ländern, z.B. Japan, trifft per Feedbackkanal rasch Kritik der Handwerker ein. [MAR 1394-1414, 3509-3566; LOG 114-205; 408-426].

2529 Vgl. Theunert 1996; 2005.
2530 ULM 3723-3732, 3683-3702.
2531 AUD 42-43
2532 Zapf et al. 1999 S. 407.

Tätigkeiten nicht mehr ausführen muss, beherrscht er sie im Notfall auch nicht mehr einwandfrei. Dadurch entstehen besonders gefährliche Situationen."

Der Verlust von Kompetenzen oder die Blockage im Aufbau von Kompetenzen durch die GFS wird von Handwerkern bewusst kritisiert und von Grund auf als **falsch** gewertet. Dass Handwerker dagegen **widerständig Handlungsalternativen** (workarounds, s.u.) entwickeln und einsetzen, wurde schon mehrfach gezeigt (z.B. selbstentwickelte Diagnosemethode am Berg[2533]) und ist aus ihrer Perspektive subjektiv vernünftig. Jedoch, so räumt ein Spezialist ein, waren die Fehlertabellen, die vor der Einführung der GFS übliches Diagnosemedium waren und die durch die GFS abgelöst wurden tatsächlich für viele Mechaniker zu schwierig zu verstehen und zu bedienen[2534] – dennoch besteht nun nach Aussage der Handwerker mit der GFS eine Wandlung vom Regen in die Traufe, da vorherige Überforderung überkompensiert wurde hin zu einer lernblockierenden, weil intransparenten, kompetenzabsprechenden und ausschließenden Unterforderung. Allerdings ist dieser Befund sehr länderspezifisch (siehe Beispiel).

Kompetenzerosion erfolgt aber auch **unabhängig von IT**. Bei Nichtnutzung von Kompetenzen verringern sich diese. Auch Mechaniker erleben diesen Kompetenzverlust der SBs. Dies erinnert an das andragogische Kompetenzabbaumodell (disuse-These), dass von Verlust ermangelst Übung/Einsatz ausgeht[2535]. Darüber hinaus erleben sie aber auch und mit viel Verärgerung ein – zumindest aus ihrer Sicht – absichtsvolles **Umschwenken von Prioritäten** trotz Kompetenz und **entgegen besserem Wissen** (s. Beispiel).

Beispiele Kompetenzerosion 1:
Wenn ein Handwerker MWBs erhalten möchte, ist dies nur computervermittelt über die Institution TSC möglich. Er ist von der „Laune" des TSC abhängig. Dieses strukturelle Macht-Ungleichgewicht (Potential struktureller Gewalt) wird als ärgerlich und fremdgesteuert einschränkend empfunden. [OTT 2213-2219].
„Der Bediener GFS lernt kaum etwas dabei", „GFS macht dumm", „man verlernt richtige Fehlersuche", „logisches Mitdenken ist nicht mehr nötig" „warum schult man den Mechaniker, um ihn dann nur GFS machen zu lassen". Der Mechaniker ist heute im Gegensatz zum Techniker „leider nur noch Teiletauscher" und macht darüber hinaus oft nur noch repetitive Tätigkeiten (z.B. Inspektionen), kritisiert ein Techniker, doch „wir sind vom Fach", GFS sollte dem freien, geringer qualifizierten Markt gegeben werden. [AUD 27-27, 82-96, 110-152, 27-27, 45-45, MAR 359-365]. Ein Mechaniker meint, dass ihm absichtlich Diagnose-Parameter wie MWBs vorenthalten werden, obwohl der Hersteller weiß, dass er diese nachvollziehen und selbst einsehen will. Ein Spezialist sorgt sich: „Wenn man nur andere wie z.B. Hersteller oder Spezialisten für sich denken lässt, stumpft und schaltet man ab". Darum hat der Experte die Einführung der GFS seit dem ersten Tag abgelehnt. Sie ist seiner Meinung nach im Ansatz gut, geht aber grundsätzlich in die falsche Richtung, weil das „Denken abgenommen" wird [AUD 49-49; ULM 3717-3722; MAR 1381-1384; 3673-383].
Handwerker anderer Länder haben anscheinend diametral entgegengesetzte Bedürfnisse bzgl. des Kompetenzauf/-abbaus: Auf Gran Canaria wird dem Mechaniker eine Zeit lang die Diagnose komplett von einer zentralisieren Abteilung abgenommen. Der Mechaniker dort schätzt dieses angeblich sehr. Dies mag unter anderem am geringen Qualifikationsgrad und daraus erwachsenen geringen Selbstwirksamkeitserwartungen liegen. [LOG 285-287].

Neben dem Verlieren von Kompetenz ist auch der **fehlende initiale Zugang zu Lernchancen** problematisch: Altgesellen[2536] erhalten meist keine komplexen Aufträge. Somit erhalten sie auch keine Lernchancen und können so Kompetenz gar nicht erst aufbauen[2537] – ergo kann es auch nicht zur Erosion kommen. Allerdings sind fehlende Lernchancen manchmal auch vom Handwerker selbstverschuldet: Manche alten Mechaniker oder auch Karosseriemechaniker haben Berührungsängste vor dem Tester, bzw. vor Fehlern im Umgang mit diesem und vermeiden dieses „Teufelszeug" darum. Somit ergeben sich keine Lernchancen für sie, bzw. sie meiden diese aktiv, indem sie Kollegen dies ausführen lassen. Übungsmodule des Herstellers sollen diese Angst überwinden[2538].

Doch es gibt auch **positive Gegenbeispiele** des Wieder-Lernens nach vorherigem Verlust von Fachkompetenzen. Besonders **Experten** betonen ihr **Bedürfnis fortlaufend besser werden zu wollen**: „Man kann nie alles

2533 ULM 1092-1130.
2534 MAR 3673-383.
2535 Vgl. z.B. Lehr & Thomae 1991.
2536 Altgesellen meint Anfänger, die aber über Jahre den Status und das Kompetenzlevel des Anfängers/Gesellen nicht überwunden haben, bzw. Experte für ihre sehr reduzierte Domäne sind, aber in anderen Fällen Anfänger bleiben.
2537 MAR 185-186.
2538 ULM 3947-3949, OTT 1636-1643.

oder genug wissen. Wenn man aufhört besser werden zu wollen, hat man verloren“[2539]. All dies zeigt die Bedeutung von bestehenden oder fehlenden **Lerngelegenheiten** und Übung.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Entscheiden ist hier nach Meinung des Autors wiederum das subjektive Empfinden des Handwerkers. Wer Schädigung an sich wahrnimmt, ist – ungeachtet der Wahrnehmung oder Absichten des Implementierenden oder Anderer – geschädigt und wird entsprechend widerständig handeln. Angesichts konfligierender Ziele der Beteiligten (s. entspr. Kapitel) ist die Bewertung von Sinn und Unsinn strategischer IT-Entscheidungen zwingend (je nach Partei) uneinheitlich und widersprüchlich. Nur mit umsichtiger Inbetrachtnahme aller Aspekte und Perspektiven – und vorab wiederum rekonstruktivem Nachvollzug der Gründe hinter den Perspektiven (s. andere Kap.) – können für alle Parteien (Hersteller, Importeur, Autohaus, Kunde) balancierte(re) Lösungen gefunden werden.

Intentionen müssen seitens Hersteller **klar aber sensibel argumentiert**, vom Importeur, Autohaus, Kunde durch den Hersteller **aktiv eingeholt** (statt abgewartet) werden. Kaschieren oder Verdecken von Intentionen wäre nicht ratsam, da die Nutzer eigene Erklärungen finden, um den argumentativen Leerraum zu füllen. **Zugestehen von selbststeuernder Verantwortung und Entscheidungskompetenz** an der operativen Basis im Feld (beim Handwerker) muss trotz der schwierigen Balance der vielschichtigen Interessen Aller wieder mehr erfolgen. Das **Gleichgewicht zwischen Vertrauen und lenkender Kontrolle** (beidseitig sowohl Vertrauen/Kontrolle/Lenkung des Herstellers/Herstellercomputers in den Handwerker als auch das des Handwerkers in das Erstgenannte) muss so wieder hergestellt werden, denn Kompetenzerosion ist zwar grundsätzlich (wenn auch langsam) korrigierbar, birgt aber, so lange sie besteht, Fehlerrisiken für die Dimensionen Arbeitsethik (ganzheitliche Tätigkeit), lebenslanges Lernen, Sicherheit und so letztlich auch Wirtschaftlichkeit. Dass – und wie sehr – das kritische Vertrauens-Urteil der Handwerker und ihre Kompetenz stets notwendig ist und bleibt, zeigt das folgende Kapitel zu (**subjektiv und objektiv) vernünftigen Vertrauensgrenzen in die Effektivität** der Automatisierung.

Beispiele Kompetenzerosion 2:
Ein SB berichtet: „Früher habe ich in der Werkstatt total Bescheid gewusst. Hier vorne, das sag ich Ihnen ganz ehrlich, dauert das kein Jahr, dann haben Sie den Überblick über die Technik komplett verloren. Ich wollte das nie. Ich habe auch immer gesagt, mir geht's nicht so. Mir gings genauso. Es war einfach weg, ich wusste es nicht mehr.“ [CAI 1354-1358].
Wenn ein Mechaniker zum SB wird, „vergisst“ und missachtet er schon nach wenigen Tagen die Werkstattrealität, obwohl er sie kennt. Er vergibt Aufträge die wissentlich stets 4 Stunden dauern für nur 2 Stunden, weil APOS dies eben vorschreibt und so entsteht Druck und Stress durch den nächsten wartenden Kundenauftrag. Er richtet sich also fast sofort ohne Abwägung gegen die realen Leistungsgrenzen nach Medienvorgaben und vermeidet so eigene Dilemmata (soll ich mich nach A oder B richten, Kompromisse sind nicht möglich). [ULM 2181-2197].
Ein Spezialist beobachtet, dass SBs und auch Führungskräfte operative Kompetenz verlieren und keine technischen Ratschläge mehr geben können. Auch wer sich jahrelang auf eine Automarke fokussiert, verlernt es, andere Marken angemessen bearbeiten zu können. [ULM 2401-2417; MAR 681-686].
WL, die früher aktive Problemlöser waren, bleiben hochkompetent, wenn sie trotz ihrer neuen steuernden Tätigkeit täglich an Problemfällen mitwirken und in Übung bleiben. Tun sie dies selten, sinkt das konkrete technische Wissen und Kompetenzen [MAR 332-344, ULM 363-364]. Auch können sich Spezialisten, die wegen Jobwechsel in steuernde Tätigkeiten vieles verlernt und technische Neuerungen verpasst haben, wieder sukzessive Kompetenz aufbauen, wenn sie wieder als Spezialist tätig werden [ULM 183-192].

Nutzung von IT und Medien, Medienaneignungsmuster und Bedienergonomie

Es gibt in allen Kapiteln ausreichend viele exemplarische Belegstellen, die zeigen, wie und wann IT und Medium vertrauensbedingt genutzt oder nicht genutzt werden. Alle Medien sind davon betroffen. Da nicht das Nutzen oder Nichtnutzen per se, sondern **vorrangig** dessen **Hintergründe** pädagogisch-didaktisch interessant sind, müssen die Fälle des Nichtnutzens hier **nicht vertieft** werden.

2539 MAR 1144-1149.

Allerdings wurden bei der Erhebung für die Begründungsanalyse auch alle beobachteten **Schritte** der Medienaneignung erfasst und rekonstruiert. Doch soll hier nur deren Existenz erwähnt sein. Eine Detail-Auswertung und -Optimierung der Aneignungsschritte und -muster bleibt **späteren IT-Design-Konzeptionen Dritter** vorbehalten.

Allein die Dimension Missnutzung muss nachfolgend dargestellt werden, da sie noch nicht ausreichend erörtert wurde.

Bei der Analyse der Medienaneignungsmuster wurden ferner diverse **bedienergonomiebezogene Nutzungsfehler und Nutzer-Kritiken** an der Software erfasst.

Doch auch diese sind zwar als Dienstleistung für den Hersteller ausgewertet, sollen hier aber ebenso wenig erörtert werden, da sie **altbekannten Usability-Fehlern** entsprechen und **kaum wissenschaftlichen Zugewinn** bedeuten.

Die Usability ist (wie im Theorieteil erörtert) zwar ein absolut notwendiger und sensibler, im Design zu beachtender Oberflächen-Aspekt, doch der Fokus der Arbeit liegt weiterhin auf der **Utility-Ebene**: dem genutzten, ungenutzten und noch möglichen Funktionspotential von Computern.

Beispiel Nutzung:
Nachdem der Mechaniker den RLF ausdruckt, entsteht durch Seitenumbrüche eine Kluft zwischen Text und Bild. So werden z.B. Drehmoment und Bild einer Schraube am Querlenker getrennt gezeigt. Der Leser liest arbeitsschrittweise und muss blättern. Es folgt Unmut, Irritation, Zweifel oder Missverstehen, welches Bild zu welchem Text gehört [ULM 4709-4723].
In Extremfällen muss (müsste) der Handwerker 2½ Tage in ELSA oder ServiceNet suchen, bis er die richtigen Informationen zum Auftrag gefunden hat. Man „doktert", die Stimmung wird „lauter" [GEI 215-217].
STs sagen: „Links in Elsa funktionieren nicht." Gemeint ist nicht, dass die Linkziele defekt sind, sondern dass Links im Alltag nicht funktionieren, nicht zur zügigen Arbeitsweise passen. Es sind zu viele Links. Die Mechaniker müssen die Infos an verschiedenen Stellen im System zusammensuchen. Wenn alles aus den verschiedenen Stellen gedruckt wird, muss man im Papier nochmals die Stellen durchgehen und wieder viele überflüssige Elemente übergehen oder Redundanzen lesen [CAS 15-16].
Der Fortgeschrittene kritisiert die Masse an Hinweise und Warnungen, die er als „Profi" nicht mehr so ausführlich benötigt wie „Laien" (z.B. Sauberkeitsregeln). Doch juristisch sind sie notwendig. „Ich bin eigentlich nur am Springen, das ist zu viel Text". Es kostet ihn Zeit. Wichtig ist hier, dass der Übergang von Usability zu Utility angesprochen wird. Denn mit der Aussage „das ist zu viel Text" fordert er nicht etwa kürzere, bildsprachlichere, ergonomischer erfassbarere Informationen, sondern er will als neue Funktion (Utility) Info-Aufbereitung passend für seinen Expertenstatus. [CAS 35-45].
Ein 50-jähriger WL berichtet: TPIs muss man 3x lesen. Sie sind zu abgehoben, nicht werkstattorientiert. „Da ist zu viel drin. Ich will mehr Tabellen in einem TPI-Buch wie früher. Da ist man schneller. Hier vermischt sich Verständlichkeit der Anweisung mit schneller Bedienbarkeit/Erfassbarkeit der Anweisung [COL 4-4].
Die Umstrukturierung des HST folgt der Logik des Herstellers, nicht der Nutzer-Gewohnheit [LOG 114-205].
Der ST sucht bzgl. fehlerhafter Navigations-Kartendarstellung einen Meldebogen aus dem ServiceNet. Dieser hat Word-Format mit vorgegebenen Ausfüllflächen. Punkt 5 dieser Flächen ist aus unbekannten Gründen nicht ausfüllbar. Somit kann der Handwerker das Formular nur unvollständig an das TSC senden. Das TSC verweigert die Kooperation, weil es ein komplett ausgefülltes Formular benötigt. Das Formular zu drucken, handschriftlich auszufüllen, zu scannen und dann zu senden lehnt der Handwerker als Zumutung ab [CIN 8-8].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Später folgende IT-Design-Konzeptionen Dritter können die hier rekonstruierten

- **Usecases** (Nutzfälle; Liste der Eingabeschritte des Nutzers zum Ziel)[2540]
- **Scenarios** (kontextualisierter Hintergrund und Begründungsgefüge der Ziele des Nutzers)[2541] und
- **Personas** (prototypische Nutzer)[2542]

aufgreifen, um **zielgruppengerechte Ergonomie** zu gestalten. Dies steht hier nicht im Fokus.

Missnutzung von IT und Medien und Mündigkeitsfehler

Im Kant'schen Sinne[2543] steht hier die Mündigkeit, resp. der Mut des Handwerkers zur mündigen Nutzung des eigenen Verstands im Fokus. Missnutzung meint hier zu vertrauensvolle, ungerechtfertigte Nutzung, Mangel an Kritik und fehlende Mündigkeit und Medienbewertungskompetenz bzgl. IT und Werkstattinformationsmedien.

2540 Vgl. Jacobson et al. 1992; Cooper & Reimann 2003 S. 77.
2541 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 12ff, 18; 75ff; Redish 2001; Carroll 2000.
2542 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 16f, 56ff.; Cooper 2011, Cooper 1999.
2543 Kant schreibt: „Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbstverschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der Entschließung und des Muthes (sic!) liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen. Sapere aude! Habe Muth, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen! ist also der Wahlspruch der Aufklärung." (Kant 1784 S. 481).

Der **angemessenen Vertrauensgrades** beim aktiven Umgang mit IT-Hilfsmitteln (wann vertraue, wann misstraue ich, wann lasse ich die IT für mich entscheiden, wann nicht) ist offenbar eine der zentralsten Kompetenzen des Handwerkers. Das Erlernen dieser Kompetenz ist schwierig und besonders für **junge Mechaniker** eine Herausforderung, da sie, so ein Mechaniker, sehr **beeinflussbar** bzgl. ihres Vertrauens und ihrer Denklogiken sind[2544]. Mancher findet eine **kritische, aber offene** Haltung, mancher „**vertraut blind**"[2545] oder **resigniert**: „Wenn man Tester für Fehlerbehebungen im Steuergerät nutzt, hilft es manchmal und manchmal nicht, das ist eben so"[2546].

Wie schon gezeigt wurde: Die **GFS** bringt bei der **Diagnose** oft **Anfänger** dazu, sofern die GFS einen für Nutzer nicht nachvollziehbaren Messlogikfehler begeht (dies ist möglich, da sie nonredundant ist[2547]), ihr ungerechtfertigt zu vertrauen (misuse), falsch Diagnosen zu stellen und letztlich Wiederholreparaturen zu verursachen. Doch **Fortgeschrittene** und **Experten** haben gelernt **kritisch** unter Einbezug ihres Wissens damit umzugehen. **Fortgeschrittene** sind aber teils auch **zu kritisch**[2548].

Dass sich viele **Anfänger „stur"** auf den Tester verlassen, verärgert den Experten sehr, denn für ihn ist der mündig-kritische Umgang selbstverständlich. Das ungerechtfertigt hohe Vertrauen des Unerfahrenen in die Testertechnik ist vor Allem der geringen Nachvollziehbarkeit und **fehlenden Transparenz** der Arbeitslogik des Testers geschuldet, meint der Experte[2549].

Im Vergleich zum schwer verständlichen Fehlerrisiko in der Logik der Diagnosetester sind die erwähnten **Bedienungsfehlerrisiken**[2550] im Hypermediasystem **ELSA** vermutlich vielen Nutzern leicht nachvollziehbar und eigentlich bekannt. Doch dieses Fehlerwissen wird oft nur in der bewussten Reflexion abgerufen. Im **unreflektierten Arbeitsfluss** provoziert die IT-Nutzung dennoch **unbemerkt Fehler**[2551], weil zu schnell und unkritisch auf die Angabe im Medium gebaut wird.

Beispiele Miss-Nutzung:
Ein Mechaniker nutzt aus Analogiedenken und Satisficing (s. Stichwort) RLF-Informationen zum Golf 5, obwohl er eigentlich Golf 6 Angaben sucht und benötigt. Das unübersichtliche System zeigt diese in einem eigentlich als Golf6-deklariertem Kapitel auf und die 5er Informationen werden kurz darunter gelistet. Er wählt das (falsche) Erstbeste [LOG 315-318].
Mancher Azubi und Mechaniker hat bis heute nicht erkannt, dass die Suchfunktion ELSA nicht nur ein einziges Ergebnis liefert. Dies ist zwar der schlechten Usability der Suchmaschine geschuldet (sie zeigt stets nur das erste Ergebnis und weitere müssen per Knopfdruck aufgerufen werden – die Nutzer entdecken diese Knöpfe nicht), doch es bleibt dabei, dass der Nutzer unhinterfragt dieses Ergebnis nimmt und von dort händisch weiternavigiert, statt Potential und Grenzen der IT zu erforschen [OTT 2580-2589].
Aus Furcht in der ELSA nicht alle benötigten Informationen zu finden, werden in vermutlich vielen Werkstätten, die vor der ELSA-Implementierung üblichen Papierversionen weiterhin aufgehoben und bei Bedarf aus dem Archiv geholt und genutzt. Der Hersteller hat dies untersagt, auch manche Autohausleitung versucht darauf einzuwirken dies zu unterlassen (indem Sie z.B. Ausgänge „ELSA benutzen" aufhängt). Doch die Mechaniker verlassen sich auf diese Informationsquellen (zwangsweise, denn für alte Fahrzeuge findet sich keine Alternativ). Das Dilemma daran ist, dass bauliche Änderungen am Fahrzeug, die nach Druck des Papiers erfolgen, im Papier nicht redaktionell eingepflegt werden und somit auch falsche Informationen enthalten sind (ein Grund, warum der Hersteller zur Abschaffung dieser Archive auffordert). Dennoch nutzen die Handwerker diese Medien. Dieses Dilemma besteht seit fast 20 Jahren [CAP 14-17; OTT 3253-3270].
Wenn (zur Zeit der DISS/HST-Umstellung) ein SB das Symptom am Schreibtisch falsch kodiert, kommt „hinten" beim Mechaniker Falsches aus dem Filter heraus und andere TPIs sind ihm von der IT verwehrt [ULM 4265-4274].
Sofern man auch Material und Stoffe in die Frage nach dem Vertrauensgrad einfließen lässt, kann gesagt werden, dass Azubis oft z.B. Bremsenreiniger ungerechtfertigt für jegliche Reinigung nutzen – ungeachtet der Schädlichen Wirkung für Gesundheit und gereinigte Objekte [ULM 462-466].

Bei **Inspektionen** geben Wartungstabellen zu prüfende Punkte vor. Ein Blick auf **peripher** (s. Kap./Stichw.) **auffallende Aspekte** ist dem Wollen und Können des Handwerkers überlassen. Wer sich nur auf dieses routinevorgebende Medium („Prüfung nach Formular wie bei einer Behörde") verlässt, arbeitet **effizient aber ohne Offenheit** für bestehende Defekte jenseits der Liste. Die Analyse erfolgt also ähnlich einem IT-Algorithmus und die menschliche **Expertenkompetenz** des Wahrnehmens unerwarteter Aspekte wird auf-

2544 ULM 4092-4094.
2545 MAR 839-853.
2546 MAR 824-838.
2547 ULM 4084-4091.
2548 AUD 42-43, 47-47, 88-92, MAR 1543-1563.
2549 MAR 839-853, 3684-3700.
2550 Eingabefehler, erschwerte Bedien- und Verstehbarkeit.
2551 OTT 2437-2457.

gegeben[2552] – **Fehler** folgen. Inwiefern dieses Vertrauen in die Medienvorgabe ungerechtfertigt und zu hoch oder doch wirtschaftlich vernünftig ist (Effizienz und Satisficing[2553]), ist ein Konflikt zwischen der Hingabe und Verantwortungsübernahme (**commitment**) zur eigenen Profession und **ökonomischen** Bedingungsfaktoren des Marktes – und wird von Handwerkern unterschiedlich beurteilt.
Der Umstieg von **Papier auf Digitalmedien** in den 1990er Jahren hat ebenfalls zu Missnutzung[2554] geführt. Ursachen sind sowohl Gewohnheit als auch Misstrauen in die Effektivität der Digitalmedien.
Das nächste Phänomen handelt ebenfalls vom **Papier**, betrifft aber die Grenzen der Artikulation und Dokumentation von Symptomen und Analyseideen (s. Kap./Stichw. Explizierbarkeit impliziten Wissens):
Bei der **Informationsweitergabe** zwischen den Tätigkeitsrollen im Autohaus „geht oft **Information verloren** oder verändert sich" – ähnlich einem **stille Post Kinderspiel**.
Außerdem lassen sich, so ein Experte, **komplexe Hintergründe** für Fahrzeugdefekte schriftlich **kaum angemessen festhalten**. Sie sind oft „sonderbar" formuliert und so semantisch wenig aussagekräftig (z.B. „Kfz klappert"). Da nun aber **täglich** über das Medium Auftrag oder auch DISS (analog oder digital ist gleichwohl problematisch) Informationen vom Kunden an den SB an den Mechaniker und ggf. an das TSC und zurück) transportiert werden, besteht täglich ungerechtfertigt hohes Vertrauen (**misuse**) in diese **Transportkanäle**. Doch der Schriftverkehr ist nicht alternativlos: Bei besonders kniffligen Fällen sucht der **Experte** den direkten Kundenkontakt und **überbrückt** somit den Flaschenhals des Schriftkanals[2555].
Auch die digital-asynchrone **Kontaktsuche** des Handwerkers zum **TSC** ist zum einen diesem Informationsverlust unterworfen und zum anderen wird die **eigene Denkleistung** zum Hilfegesuch beim TSC abgewogen. **Fortgeschrittene** nutzen diesen Kanal **spät** im Entscheidungsprozess, **Anfänger**[2556] **früh** und aus Sicht der Fortgeschrittenen ungerechtfertigt **zu früh** (misuse). Eigenes Denken und Lernen bis zur eigenen Leistungsgrenze bleibt aus (s. Kap./Stichw. Diskrepanzerfahrung, Kompetenzerosion)[2557].
Mit ungerechtfertigt hohem IT-.Vertrauen muss sich aber nicht nur der Handwerker auseinander setzen. Auch manche Redakteure nehmen ihre **Redaktions-Software** hin und lassen sich von ihr in Text- und Bild-Gestaltung leiten, ohne zu Hinterfragen oder zu wissen, was diese warum tut oder vorgibt[2558].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Neben Handwerker-**Trainings** zu **Entscheidungsfindungsprozessen** (wie funktioniert der Erkenntnisapparat des Handwerkers und wie entscheidet man fehlersicherer) sind hier alle im Gesamtkapitel genannten Maßnahmen geeignet.

Nicht-Nutzung von IT und Medien und subjektive Lösungen

Bei mangelndem Vertrauen entscheidet sich der Handwerker dazu, angebotene oder nicht streng kontrollierte Vorgaben oder Medienlernangebote ungenutzt zu lassen, abzulehnen (**Nicht-Nutzung**, disuse) oder zu umgehen (**Workaround**). Die Freiheit dazu besteht immer dann, wenn Steuerungsversuche des Managements (per IT oder Prozess) nicht sicher greifen. Dies ist oft der Fall. Er entscheidet sich dann gegen Fremd- und für Selbststeuerung. Das Nicht-Nutzen als Akt muss hier nicht weiter erörtert werden, die Hintergründe zur Handlung wurden bereits oben erklärt. Doch der Workaround bedarf noch der Erläuterung: Workaround meint hier in erweiterter Begrifflichkeit populärer IT-Terminologie das **Umgehen einer Standard- Arbeitsweise** (dies kann, muss aber nicht IT betreffen), weil sie nach Bewertung/Vertrauens-

2552 ULM 898-939.
2553 Vgl. Simon 1990.
2554 Ein besonderer Fall von Workaround.
2555 MAR 2911-2948.
2556 Auch hier sind in die Definition „Anfänger" auch erfahrene Altgesellen eingeschlossen.
2557 MAR 3204-3212.
2558 LOG 27-27.

Prüfung als ineffektiv, ineffizient oder entsprechend der dahinterliegenden Intention für das den Workaround ausführende Subjekt als nicht akzeptabel eingestuft wird. Charakteristisch ist, dass die eigentliche Problem-Ursache (die mangelhafte Situation) so nicht behoben, sondern nur ihre symptomatischen Auswirkungen aufwändig durch eine **subjektive Lösung** umgangen werden[2559].

Aus IT-/Medien-Mistrauen entsteht also nicht nur defensive Nicht-Nutzung, sondern auch **kreatives, expansives** (aber riskantes und vom Hersteller meist unerwünschtes) Potential für selbstkonstruierte Verfahren als Konkurrenz zu Medien oder Verhaltensvorgaben. Alternative Wege werden gefunden, andere Gegenstände genutzt oder Nutzungsformen modifiziert.

Am Exempel der GFS wird es gut nachvollziehbar: Aufgrund mangelnder Transparenz in die Computer-Entscheidungsfindungs-Formeln (Algorithmen) der GFS vertrauen manche Spezialisten dieser nicht. Darum entwickeln sie (vom Hersteller ungewollte) eigene, ihnen durchschaubarere, oft auch schnellere, aber eben riskantere Prüfmethoden. Den offiziellen Weg (GFS) führen sie im Nachhinein nur durch, um der Herstellerforderung zur Kostenübernahme zu genügen (GFS ist gefordert, sonst wird nicht gezahlt) – zur diagnostischen Entscheidung vertrauen sie der eigenen Methode[2560].

Nebenstehende Beispiele zeigen weitere Situationen und Objekte, in denen das Phänomen auftritt. RLF und allgemein WI-Medien, IT-Tools werden umgangen oder bleiben gezielt ungenutzt. Logistik-Prozesse werden ausgehebelt. Eigene Werkzeuge oder Werkzeugnutzungsweisen werden konstruiert und Spezialwerkezuge des Herstellers vermieden. Aus all diesen Erlebnissen leitet der Handwerker letztlich ein **Maß an Vertrauen** in diese und zukünftige ähnliche Medien, Systeme und Maßnahme ab. Er **lernt zu ver- und misstrauen**.

Beispiele Nicht-Nutzung und subjektive Lösungen 1:
Als der Hersteller Mitte der 1990er angewiesen hat, die Werkstatt „papierlos" zu machen, also WI-Medien von Papier auf digitale Medien umzustellen und alte Papierversionen zu entsorgen, haben sich manche Werkstätten dagegen gesperrt und als Umgehung (Workaround) alte Papierversionen archiviert (ein Techniker nennt es „versteckt"). Dies stellt sich als hilfreich heraus, da viele Informationen nicht in die digitalen Versionen überführt wurden und ohne Archiv die Unterlagen nicht verfügbar wären [OTT 3253-3270].
Einen vermeintlichen Ausweg aus Steuerung/Anweisungen vom TSC bei der Diagnose bietet dem Handwerker das selbstständige, aber fehlerriskante versuchsweise (Trial-and-Error) Rekonstruieren von MWBs [OTT 2213-2219].
TPIs sind zwar hilfreich, doch ein Fortgeschrittener kann es auch ohne TPIs leisten und nutzt sie darum nicht. „Wenn man Sachverstand hat, braucht man keine TPI". Diese Ansicht stammt von einem fortgeschrittenen Mechaniker, der sich wünscht ST zu werden und sich die Arbeitslogik des ST so vorstellt. Experten-STs selbst oder Spezialisten denken allerdings nicht so, sondern nutzen TPIs kritisch. Doch dies zeigt: Aufstrebende Anfänger tendieren dazu Medien abzulehnen, wenn sie sich und anderen dadurch Kompetenz beweisen wollen. An anderer Stelle wird vom Mechaniker auch erwähnt, dass er Handwerkerstolz hat und z.B. Veränderungen an Messwerttoleranzen der Maschine durch den Hersteller sehr kritisch betrachtet. Die Herstelleranalyse zu Werkstattfehlern (der sog. Wiederholreparatur-Treiberbaum) zeigen klar, dass oft keine oder falsche TPIs abgerechnet werden. [OTT 2669-2674, 2836-2842; ULM 2216-2226].
Im Rahmen der HST Umstellung hat der Hersteller ein stark restriktives, leitendes Filterverfahren für TPIs eingeführt (strikte Symptom-TPI-Kopplung, keine Einblendung aus Herstellersicht unpassender TPIs). Der Hersteller hat die angedachten Vorteile für die Nutzer weder transparent argumentiert und kommuniziert, noch die Codier-Theorie vollständig in Praxis überführt. Vom Nutzer wurden Selbststeuerungseinbußen und Konflikte zur eigenen Arbeitslogik empfunden (s. z.B. Kap. Zwei Arten der Aneignung). Als Folge wurde dies vermehrt abgelehnt und Widerstand trat auf. Kurz nach der HST-Filter Umstellung versuchen viele Kfz-Handwerker als Trick den Netzwerkstecker des Computers zu einem gewissen Zeitpunkt auszustöpseln und so den neuen Filter zu umgehen. Dieser Workaround-Trick (ein nicht funktionierender, aber viel geglaubter Mythos) ist rasant über Interessengemeinschaften und Werkstätten und durch die von Mechanikern genutzten Foren diffundiert [LOG 114-205, POR 13-17, ULM 4435-4463].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Dies kann nun weder abgelehnt noch befürwortet werden – manchmal führt es zu Erfolg, manchmal zu Misserfolg. Letzteres ist der Fall, wenn (nur) die Herstellervorgabe korrekt war. Der Punkt ist: Es ist **subjektiv vernünftig** und subjektiv in der Situation **nützlich**. Es zeigt, wie leicht und rasch z.B. eine Softwarefunktion (Utility) das Interesse des Nutzers verpasst und zu defensiven oder expansiven Haltungen und Ersatzlösungen führt, statt Lernhandlungen oder Anpassung hervorzurufen. Es **mahnt Prozessdesigner oder IT-Entwickler**, das **Interesse ihrer Zielgruppen zu (be)achten**, denn Prozess oder Programm sind nur selten so

2559 Vgl. z.B. The anthro guys 2009.
2560 ULM 1092-1130.

mächtig, dass sie den Nutzer **gegen seinen Willen** zu steuern vermögen. Ob die Vorgaben-Architekten dessen Willen sinnvoll oder sinnlos bewerten, ist dafür irrelevant. Selbst die restriktivste Arbeitsteilung (Organisation macht direkt oder per IT Vorgabe, Mensch führt nur aus) ist leicht umgehbar, wenn sie nicht die Balance zwischen Subjektiven und gemeinen Interessen findet. Und dies erzeugt Fehler, die von keinem der Beteiligten gewünscht sind.

Bestehende (oft ungekannte) Prinzipien **humanzentrierter Computerentwicklung**[2561] fassen es zusammen:

- Entwerte und reduziere nicht Menschen auf die alleinige Funktion die Existenz der Maschine zu rechtfertigen. Kritisiere nicht die Maschine, weil sie Menschen rationalisiert. Vertrete das Mensch-Maschinen System, um beide zu stärken (**Aretha Franklin** Prinzip)
- Nutzerzentrierte IT-Tools müssen den Nutzer bei aktivem Aufbau, Organisation, Suche und Exploration von Informationen, bei Reflexion über deren Bedeutung und bei Abwägung und Wahl von Handlungsalternativen unterstützen (**Sacagawea** Prinzip)
- Der menschliche Nutzer benötigt diese Unterstützung in einer Form, die sich an seinen subjektiven Hauptzielen orientiert und die darauf bezogen argumentiert. Für jedes seiner Ziele soll die benötigte Information in subjektiv bedeutungstragender Form gezeigt werden. Sie soll dem Menschen erlauben, die mit dem jeweiligen Ziel verbundenen Entscheidungen direkt verstehen zu können (**Lewis and Clark** Prinzip).
- Jeder Agent im System (Mensch und Maschine) erzeugt ein Modell des anderen Agenten und ein Modell der Prozesse und Arbeits-Umgebungen (**Spiegel-Spiegel** Prinzip)

Beispiele Nicht-Nutzung und subjektive Lösungen 2:
Weil ein Kode zum Umkodieren eines Steuergerätes per GFS/GF zu langsam zu bekommen ist, nutzt der junge Spezialist Google, um den Kode zu finden. Diese Quelle ist völlig unvalidiert [ULM 4081-4083].
Zum Zündspulenausbau nutzt ein Meister lieber fingerfertig zwei Schraubendreher statt des offiziellen Werkzeugs: „seine Methode" ist besser [ULM 1228-1236].
Einige SBs nutzen statt dem digitalen Terminplanungssystem der Werkstatt individuell ihr MS Outlook. Sie können Zeiten so feiner untergliedern und flexibler selbst ändern oder ausdrucken, um sie als Papier weiter zu sortieren. Transparenz zwischen den Kollegen endet dadurch. Manche SBs drucken sich am Vorabend alle Termine des WPS aus und legen sich die Zettel zur Sortierung auf den Schreibtisch [CON 669-682.; CAI 359-362].
Ein Spezialisten-Mechaniker-Duo fährt so oft einen Berg (unter Last) im 3. Gang hoch, bis sie die Bedeutung aller anscheinend relevanten MWBs entschlüsselt haben und so deren Soll-Werte selbst bewerten können. Vorab haben sie nur Soll-Werte ohne die dahinterliegende Messlogik vom Hersteller erhalten. Sie haben so die ursprüngliche Anweisung aus der GFS (Berg hochfahren) aufgegriffen, aber als Experiment modifiziert und vermeiden die Nutzung der GFS [ULM 1092-1130].
Mechanikern ist durchaus bewusst, dass selbstentwickelte Verfahren bei Reparatur und Diagnose beim Hersteller oft unerwünscht sind. Vermutlich ein Grund für sie, sie nicht öffentlich zu machen [OTT 946-954].
Statt sich beim Bedarf an Kleinstteilen im Lager bei der Teileausgabe anzustellen, ist es für einige Mechaniker geduldet und üblich, sich direkt „unbürokratisch" im Lager zu bedienen, um Zeit zu sparen (bis zu 60 Minuten Wartezeit pro Tag bestehen) [ULM 3848-3859].
SBs stehen oft im Dilemma dem Mechaniker entgegen besserem Wissen um 50 % zu knappe APOS-Zeit-Vorgaben geben zu müssen. Er darf oder will keine Alternativlösung eingehen. So entsteht Druck und Stress durch den nächsten wartenden Kundenauftrag. Er richtet sich also ohne Abwägung gegen die Realleistungsgrenzen nach Medienvorgaben und vermeidet so eigene Dilemmata (soll ich mich nach A oder B richten, Kompromisse sind nicht möglich). Sicher verfährt nicht jeder SB so, doch die Zwangslage besteht [ULM 2181-2197].

Aus Sicht einer **lernenden Organisation**[2562] sollte außerdem bedacht werden, ob manche dieser Workarounds nicht Vorbild (best practice) für einen vom Hersteller zu übernehmenden neuen Standard sein können. Sie können wertschätzend aufgegriffen, statt generell blockiert werden.

(Die Listen der Codings, „Selbstkritik IT", „Vertrauensdimension was, Performanz, Effektivität; MK Medienbewertung", „Vertrauensdimension wie, Prozess-Mechanismen, auf welche Weise, Effizienz; MK Medienbewertung", „Vertrauensdimension wozu, Zweck und Intentionen der IT-Macher; MK Medienbewertung", „MK Medienbewertung, Einzelsortierung", „MK Medienhandeln als aktiv-selekt. Wahrnehmung /Rezeption; literacy", „MK Medienhandeln als aktives Nutzbarmachen, Gerätbedienen", „MK Medienhandeln als aktives Gestalten u Erstellen", „Vorstellungen IT von Mensch und vice versa,Wertschätzung und Vorhersagbarkeit, MK Medienwissen", „Vorstellung Subjekt von IT-Machern vice versa, Ziel-

2561 Vgl. Hoffman & Militello 2009 S. 311ff. mit Verweis auf z.B. Hoffman; Hayes et al. 1974; Norman 1975, 1983; Endsley 1995a; Hollnagel & Woods 2005; Klein 1999. Übersetzung vom Autor.
2562 Vgl. Argyris & Schön 1978.

gruppen-Bild, MK Medienwissen“, „MK Medienwissen, Einzelsortierung“ , „Nutzung, Use“, „Nicht-Nutzung, Disuse“, „Ungerechtfertigte Nutzung, Misuse“, „Missbrauchsempfinden, Abuse“ , „Bedienergonomie“, „Kompetenz-Verfall durch Nichtnutzung/Kompetenzerosion“, „Lerngelegenheit/-chance“, „Einhalten von formellen Routinen und Standards“, „Entwicklung subjektiver Arbeitsmethoden; bewusste Verstöße gegen Standards, Workarounds“, „Selbst-Fremdwirksamkeits-Balance, Kompetenz- und Kontrollempfinden, fördern oder blocken“, „Selbst-Fremdsteuerungs-Balance, Freiheits-Grade, Freiwilligkeit, Aktivität/Passivität, ermöglichen oder blocken“ finden sich im Anhang).

Periphere Aneignung

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage:

> *Für Handwerker ist es erfolgsentscheidende, spezielle berufliche Medienkompetenz, achtsam mit im Kontext peripher wahrnehmbaren Aspekten zu agieren. Dazu wird, statt nur einzelne Faktoren zu analysieren, synthesische affinitiv-periphere Aneignung eingesetzt. Situativ bei Bedarf wählt der Handwerker zwischen flacher Gestaltwahrnehmung oder tiefer Faktorenanalyse.*
> *IT und Medien, die diese Wahrnehmungsstrategie blockieren oder nicht angemessen stützen, werden eher widerständig abgelehnt. Daher sollten sie diese Art der Aneignung (verantwortungsvoll) zulassen und stützen.*

Handwerker nutzen zwei Arten der Aneignung[2563] (sensu HOLZKAMP), wobei vor Allem Experten letztere für sich einfordern:

- definitiv-fokussierte Aneignung
- affinitiv-periphere Aneignung. Letztere lässt sich unterteilen in die Dimensionen kontextuell-peripher (umsichtig) und zeitlich-peripher (vorausschauend)

Definitiv-fokussierte Aneignung meint, dass sich der Handwerker auf den akuten Aspekt fixiert. Er widmet sich nur diesem, bevor er zum nächsten geht. Nachbaraspekte und Kontexte werden ignoriert.
Affinitiv-peripher meint, dass er sich mit schwebender Aufmerksamkeit offen hält für nebenher „im Vorbeigehen“ aufscheinende „Anhaltspunkte“ (schwache Indizien) jenseits des Fokus. So kann er an benachbarte (Lern-) Objekte oder nahbezügliche Erfahrungswerte anknüpfen und auf diese reagieren[2564]. Dies passiert synthesisch[2565], zielt also auf den Verbund der Faktoren, auf das Holistische/Ganze. Das „Ganze“ zu erfassen, ist eine Kompetenz und bedeutet, Zusammenhänge zu sehen, die Andere übersehen. Dafür wird die gesamte „Gestalt“ (sensu DUNCKER[2566], synonym für „Ganzes“) des Objekts und/oder Mediums und in weiterer Ausdehnung die des soziotechnischen Kontexts beachtet – statt sich auf Detailbetrachtungen zu fokussieren und das dazu Außenliegende zu vergessen. Dabei ist ferner aufgrund beschränkter mentaler Ressourcen[2567] davon auszugehen, dass periphere Aspekte beim synthesischen Aneignen mit geringerer Tiefe erfasst und durchdrungen werden als analytisch-fokussierte Aspekte[2568].
Zwischen dem Blick auf das Ganze und dem Sehen des schwachen Indiz/Details (s. Stichw.) im Peripherem außerhalb des Fokus besteht **Wechselwirkung** und **dialektische Spannung**: Das eine ermöglicht reziprok das Andere: Indizien können nur relativ zum Ganzen als wichtig gewertet werden, das Ganze wird durch Indizien geformt und verändert. Erst beim offenen Blick auf das Ganze wird das Detail erkannt. Dies ist analog zu KLEINs Expertenkompetenz „big picture“[2569].
Peripheres Erfassen ist also eng verbunden mit den **Besonderheiten des Feld-Kontexts**. Als Einflussfaktor auf Situation oder Defekt werden vom Kfz-Handwerker nicht nur Elemente des Fahrzeugs (z.B. entfern-

2563 Vgl. Lernphasen sensu Holzkamp 1993 S. 329f.
2564 OTT 2656-2662.
2565 Synthesisch meint, dass, statt eine dekonstruktiv-analytische Sichtung (Antonym) der Einzelfaktoren zu unternehmen, eine Entität als Summe, resp. als Gestalt, resp. als Muster, also als zusammengefügte, unzerlegte Synthese vom Aneignenden erfasst wird (Arbeitsdefinition Autor). Synthesisch ist ferner nicht zu verwechseln mit synthetisch.
2566 Vgl. Duncker 1935.
2567 Vgl. Simon 1990.
2568 MAR 3509-3566, 3701-3711, 3761-3785, 3845-3854; Peripheres Sehen meint hier übrigens nicht die biochemischen Eigenschaften des Auges, sondern eine Haltung des Subjekts.
2569 Vgl. Klein 1999 S. 288f.

te, aber mitreagierende Steuergeräte[2570]), sondern auch dynamische, unplanbare Elemente des Umgebungskontexts erfasst (z.B. umfeldabhängige Arbeitsschritte an der Bühne, Kollegen, Fremdkörper, Wetter, Kundementalität, Marktsituation, Autohaus, Region, Hersteller) – ein Computer beherrscht dieses nicht.

Periphere Aneignung geht außerdem einher mit **parallelem Handeln** in mehreren Interessengebieten: Der Experte arbeitet an mehreren Aufträgen, tut Handlungen zeitgleich und eignet parallel mehrere Medien an (s. Kap./Stichw. Zielpluralität).

Und letztlich wird nicht nur das beschriebene kontextuell-periphere Sehen (**umsichtig**), sondern auch gern zeitlich-peripheres Sehen (**vorausschauend**) eingesetzt, das nicht nur auf Hier und Jetzt beschränkt ist: Sie eignen das an, das noch nicht, aber vielleicht zukünftig wichtiges Wissen oder Können darstellt.

Hier nun der **Ablauf kontextuell**-peripherer Aneignung: Im Vorbeigehen bemerken Fortgeschrittene und Experten oft durch einen Blick auf das Ganze von Anfängern unbemerkte Situationen, Defekte am Kfz, sowie unbemerkte Fehler und Denk-Blockaden von Kollegen. Sie begründen diese Kompetenz damit, dass sie „über den Tellerrand sehen", „mit offenen Augen durchs Leben gehen" und so mehr sehen und mehr Einfälle haben[2571]. Die **kontextuell-periphere Medienaneignung** erfolgt – falls sie erfolgt – in zunehmender Detailtiefe und **von peripher zu fokussiert**: Zuerst wird das Medium grob und schnell in seiner Gestalt „überflogen" (analog zum Konstrukt „Scannen" mit schwebender Aufmerksamkeit [2572]), erst danach wird, falls ein Anhaltspunkt gefunden wird, langsamer und intensiver gelesen[2573]. So steuern erfahrene Handwerker durch kontextuell-periphere Wahrnehmung und Einschätzung ihr Handeln und wechseln so je angemessen zwischen Aneignungsarten, zwischen sog. Durchwursteln (muddling through; satisficing[2574]) und perfektionistischer Sorgfalt (maximizing[2575]). Hier zeigt sich auch die Ähnlichkeit zur Wahl der Arbeitsstrategie (s. Kap.)[2576]. Übrigens ist diese Aneignung auch in der Medizin anzutreffen (s. Bsp.).

Beispiele affinitiv-periphere Aneignung:
Bei der Montage müssen bestehende (optische) Beschädigungen am Objekt nebenbei an allen Fahrzeugstellen bemerkt werden, um ungerechtfertigte Kundenbeschwerden zu vermeiden [OTT 2730-2733].
Zur aktuellen Montage angrenzende Bauteile sind insofern zu berücksichtigen, als dass sie nicht beschädigt werden dürfen. So baut der erfahrene Mechaniker eine Verkleidung lieber sorgsam komplett ab, statt sie nur zu lösen, da ihr Schwingen Kratzer am daneben liegenden Teil erzeugen würde [OTT 3027-3045].
Ein neuer Azubi sucht den Anschlussort für eine Antenne, der (eigentlich leicht sichtbar) am Ende des Wagendachs sitzt. Er sucht aber nur fokussiert vorn und findet ihn nicht [OTT 1033-1036].
Bei Endabnahme oder Probefahrt erfasst der SB oder WL nicht nur die konkrete bearbeitete Stelle, sondern peripher möglichst alle Stellen und Aspekte des Fahrzeugs und „hat ein Auge dafür" [MAR 332-344].
Exkurs: Ein Mediziner berichtet, dass er bei Patientenanalysen nicht einzelne Faktoren erfasst, sondern das Ganze als eine „Gestalt". Die Faktoren einzeln wären zu viele zum Erfassen und deren Verbund zu komplex. Auch ein Diagramm-Modell, das Anfänger vermittelt wird, ist eher unpassend, da es zu stark vereinfacht und Faktoren einfach auslässt, die aber in der genannten synthesischen Gestaltsicht „eben mit erahnt und erkannt" werden [LOG 216-221]. So fließen die subjektiv wichtigen Aspekte anscheinend intuitiv und nicht in der Situation bewusst abrufbar ein und leiten die Diagnoseentscheidung und Behandlung.

Der **Ablauf zeitlich**-peripherer Aneignung ist wie folgt: Wenn der Experte z.B. TPIs aneignet, achtet er nicht nur auf den aktuellen Auftrag, sondern nebenbei auch vorausschauend auf zukünftige potentielle Aufträge. Er überfliegt flüchtig möglichst viele neue TPIs, die nur grob mit dem aktuellen Fall zu tun haben (s. Kap. Analogie). So „hält er sein Wissen aktuell", kann später bei Bedarf erinnern „dass da mal was war" und fokussiert recherchieren. Ein Anfänger ist (nach Meinung des Experten) durch Erfahrungsmangel noch unfähig, so zu handeln. Doch auch der Fortgeschrittene verpasst es oft, jenseits seines aktuellen Auftrags vorauszudenken – ist also nicht so dauerhaft erfolgreich wie der Experte, weil er oft akut und **ku-**

2570 LOG 743-745.
2571 MAR 786-799, 1497-1513.
2572 Vgl. Nielsen & Loranger 2006; Nielsen 2003, Nielsen 2008, Wirth 2004 S. 206ff.
2573 ULM 4689-4692.
2574 Vgl. Lindblom 1956, Simon 1990.
2575 Vgl. Simon 1990.
2576 OTT 1234-1248, MAR 608-680, 873-893, 2288-2293, 5328-5334, 786-799, 1497-1513, ULM 1649-1663, ULM 898-939.

rativ statt **prophylaktisch** denkt: Der Techniker eignet Medien erst dann an, wenn er sie für den Auftrag benötigt und sucht sie erst, wenn sie nicht schon z.B. der Auftragsmappe beigelegt sind.

Ergo: Affinitiv-periphere Aneignung ist eine bei allen Tätigkeiten (Montage, Diagnose und Organisatorisches) erfolgsentscheidende **spezielle berufliche Medienkompetenz** und anscheinend nur bei Experten und teils in Entwicklung bei Fortgeschrittenen zu finden.

Doch (zumindest) Experten **kalibrieren** treffend, wann sie diese Art von Aneignung nutzen und wann sie stattdessen definitiv-fokussierte Aneignung wählen (z.B. vor Auftragsbeginn mehrere Medien intensiv, zwischen Aufträgen peripher)[2577]. Dies ähnelt strukturell der Wahl zwischen den Arbeitsstrategien.

Doch während die Redaktionen der Hersteller-IT/-Medien definitiv-fokussierte Aneignung als einzige Aneignungsart vorsehen und unterstützen, ist affinitiv-periphere Aneignung **oft nicht mit Hersteller-IT/Medien vereinbar**. Manche IT-Systeme/Medien blockieren diese sowohl bzgl. des umsichtigen Kontexteinbezugs als auch bzgl. vorausschauender Medienaneignung. Ein Blick auf Konflikte zum affinitiv-peripheren Aneignen: **Herstellerprozesse und -standards** wie CSS und SKP und auch APOS -Zeitvorgaben werden wegen ihrer fehlenden Kontextsensitivität teils als nicht praxisgerechte, „bloße Theorie" kritisiert – müssen aber dennoch genutzt werden. Ein Meister klagt: „Nur Unternehmen wie McDonalds sind so simpel vergleichbar und standardisierbar, weil sie keine Einzigartigkeit haben. Im Autohaus geht das nicht". Vorgegebene CSS-Werte werden von Manchem wegen des Kontextverlusts als trügerisch und verschleiernd betrachtet, sie helfen weder Kunde noch Autohaus, meinen sie[2578]. Ferner sind **Diagnostikcomputer** generell nicht in der Lage Faktoren jenseits des Algorithmus zu erfassen und (zumeist über implizites Wissen mentaler Modelle erfasste) Feld-**Komplexität lässt sich nur unzulänglich medial abbilden**. In manchen Herstellerabteilungen besteht die Ansicht, dass man viele Handwerker als kritische Problemlöser „erzogen" hat. Diese sollen aber nun, obwohl sie es wollen, nicht mehr in jedem Fall vollanalytisch denken. Sie sollen, so der Hersteller, HST- oder Tester-Anweisungen vertrauend befolgen und **sich das Denken „etwas abnehmen" lassen**. Doch der Diagnostiker liest (unerwünscht) den gesamten Strukturbaum, also alle ähnlichen, angrenzenden TPIs durch[2579], nicht

Beispiele Kontextbesonderheiten:
Bei der Montage entwickelt jeder Mechaniker seine Arbeitsschritte, indem er dem defekten Teil naheliegende Teile mitbedenkt, da diese im Weg sind und ausgebaut werden müssen oder weggebogen werden können [MAR 898-915].
Zeitlich individuell hoch optimierte Inspektionsschritte („alles im Fluss machen können") entstehen durch Einbezug der Umgebung (an welche Teile kommt man bei welchen Positionen auf der Hebebühne am besten und schnellsten heran, wann benötigt ein Kollege das Werkzeug zurück, wie lang ist die Schlange vor dem Teiledienst jetzt?). Eine computergenerierte Wartungstabelle kann dieses nicht berücksichtigen und wird daher abgewandelt [ULM 838-841, 946-974].
Bei der Inspektion achtet der Mechaniker selbstverständlich auf Fremdkörper wie z.B. eingefahrene Steinchen oder Schrauben außerhalb der „Gestalt Kfz" [OTT 2712-2729, MAR 1375-1380].
Das berühmte Taschentuch im Tank kann ein guter Problemlöser als Episode mental simulieren (s. Kap.) und so finden [Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 62].
Ein Mechaniker bezieht die Elemente Zufall und Wetter in seine Planung und Defekt-Erklärungen mit ein (hat der Regen diesen Defekt ausgelöst? Wenn es kalt ist, dauert das Ablassen des zähen Öls zu lange) [OTT 2660-2660, 2787-2820, ULM 946-974].
Wie und in welcher Umgebung ein Kunde das Fahrzeug nutzt und welche Defekte daher wahrscheinlich sind, wird bedacht (s. Epidemiologie) [ULM 898-939].
Werkstattkollegen der eigenen oder anderer Werkstätten, die vorab schon (verbessernde oder verschlechternde) Änderungen am Fahrzeug vorgenommen haben, werden versucht bei der Fehlersuche mitzubedenken (z.B. fahren im einen Fall Kollegen ein Fahrzeug, dass nur durch schieben bewegt werden soll, mit bestem Wissen und Gewissen zur Seite und ruinieren es so. Im anderen Fall warnt ein Mechaniker Kollegen durch ein Schild vor dem Bewegen des Fahrzeugs; in wieder einem anderen Fall erkennt der Techniker, dass ein anderer Monteur Stecker vertauscht hat) [OTT 690-698, 3097-3111, MAR 1497-1513, 6149-6174].
Bei der Dialogannahme verliert sich mancher SB in technischen Betrachtungen, ignoriert den daneben stehende Kunden und versäumt es das aktiv Gespräch zu führen (Kernidee der Dialogannahme) [CAI 131-162, 277-283].
Am Schreibtisch fokussiert mancher SB auf seine Unterlagen und bemerkt wartende Kunde nicht oder spät (oder ignoriert sie) [CAI 1620-1628, CON 348-360].
Der Geschäftsführer bedenkt die Marksituation, in deren Feld sein Autohaus bestehen muss und leitet daraus Handlungsstrategien für seine SBs ab (mehr Dialogannahme und mehr Verkäuferhandeln statt Technikberatung) [OTT 2025-2055].
WL beziehen Arbeitszeiten der regionalen Bevölkerung in die Dialogannahmenplanung ein [ULM 2771-2822].

2577 MAR 1454-1457, MAR 786-799, 1497-1513.
2578 ULM 3363-3391, 3395-3403, CAS 54-57.
2579 LOG 114-205.

nur die vorgeblendeten. Denn die Handwerker selbst bezeichnen es als ihren Job, Vermutungen anzustellen, zu mutmaßen und umsichtig zu hinterfragen[2580]. Doch Experten wollen Problemfälle ganzheitlich offen erfassen, „nach links und rechts sehen", sich „ein Bild vom Ganzen" machen, ohne sich zu früh durch Softwarefilter beschränken zu lassen. So früh in der Analyse können und wollen sie sich noch nicht fokussieren. Auch möchten sie diese Entscheidung nicht generell abgenommen bekommen. Erst nach ersten offenen Denkoperationen ist der erfahrene Handwerker bereit, tiefer und fokussierter vorzugehen[2581]. Der Experte klagt, dass viele normale Mechaniker schon dazu „erzogen" worden sind, unkritisch und ohne Umsicht auf Anweisungen auf Auftrag oder Tester zu hören, tangierende Seiten-Aspekte auszublenden – und darum Fehler begehen[2582]. Der Herstellermitarbeiter formuliert: die Problemlöser sind lösungsorientiert, die Softwarefilter sind „primitiv"-symptomorientiert. Doch dies trifft es nicht. Das Vorgehen ist eben nicht nur lösungsorientiert, sondern vor Allem affinitiv-peripher und deswegen ein Konflikt gegenläufiger Überzeugungen.

Beispiele zeitlich-periphere Sicht:
Mancher Techniker verpasst Ankündigungen im ServiceNet, die über die damalige vom Werkstattpersonal hochkritisierte Umstellung der TPI-Filter informieren, während der Experte diese erfasst und nicht plötzlich von der Umstellung überrascht wird. Der Experte nutzt die Heuristik: „Immer zumindest Dienstags ServiceNet lesen, weil da alle Neuerungen mitgeteilt werden. Das ServiceNet bleibt aber immer geöffnet". So sichert er sich systematisch ab [MAR 3509-3566, 3701-3711, 3761-3785, 3845-3854, LOG 114-205].
Azubis arbeiten sich bei Prüfung oder Montage schrittweise durch die Medien [OTT 1138-1150].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

IT-Systemen, Medien und Prozessstandards werden also (neben den anderen aufgezeigten Gründen) abgelehnt, wenn sie peripheres Aneignen blockieren oder periphere Einflüsse, die der Experte achtsam einbeziehen möchte, ausblenden. Es ist m.E. sehr fraglich, ob in Anbetracht steigender Informationsflut eine **bewahrpädagogische** Filterung der medienkompetenten (kritisch-balancierenden) Aneignung vorzuziehen oder überhaupt leistbar ist. Die Kompetenz der Kontextaneignung sollte hingegen – zumindest in den Expertenrängen – gepflegt und vom Computer unterstützt werden. Viele **moderne IT-Systeme** (**web 2.0 Anwendungen**) unterstützen Aneignung en passant und könnten für Wissensmanagement und -vermittlung in der Werkstatt verwendet werden, um die Aufnahmegewohnheiten und -kapazitäten der Experten auszuschöpfen. Dabei ist aber vom Hersteller und Nutzer gleichermaßen kritisch und verantwortungsvoll auf die Vermeidung mentaler **Überlastung** zu achten.

(Die 4 Listen der Codings „Diagnostik und fokussiert-definitive Tiefe der Analyse", „fokussiert-definitive Tiefe der Analyse, des Verstehens, des Erfassens bei intuitivem Handeln", „holistisch-affinitiv (peripheres) Gestalt-Erfassen an Objekt oder Medium", „Umgebungs-Kontext-Erfassung (um Gestalt)" finden sich im Anhang.)

Hemmnisse und Schranken als Kluft zum Medium

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage[2583]:

> *Sozialisierte Hemmnisse und institutionelle Schranken zu Medien erschweren dem Anfänger den Zugang zu diesen. Sie weiten die Kluft zwischen ihm und dem Experten, der Hemmnisse und Schranken überwunden und somit weit weniger Medienkontaktbürden hat.*

Neben der im Kapitel „Reflexionsauslöser" vorgestellten **kognitiven** Aspekte der Mediennichtnutzung (ausbleibender Reflexion durch Routinedenken) sind auch Motive des **Sozialen** absichtsvolle, widerständige Begründungen und somit ein Verpassen darin liegender Reflexions-, Bewusstwerdungs- und Lernchancen.

2580 OTT 2152-2163
2581 MAR 1394-1414, LOG 114-205
2582 MAR 873-893
2583 Warum und wie eignen sich KFZ-Handwerker bei der Instandhaltung Werkstatt-Medien und IT an?

Mechaniker sind teils durch die Arbeit so sozialisiert (individuell sozialisiertes **Lernhemmnis**[2584]), dass sie kaum kritisch hinterfragen wollen[2585]. Das Vorgehen zu hinterfragen entspricht oft nicht der Norm der Gruppe: „Solange Arbeiten im Endergebnis erfolgreich geleistet werden, ist es unnötig sie zu erklären oder vor SB zu rechtfertigen“[2586]. Dass mangelnde Medienaneignung und somit geringes Technologiewissen Arbeitsfehler hervorruft, zeigen die Beispiele. Diese Haltung kann durch ausreichend starke situative Reflexionsauslöser (s. Kap.) begrenzt aufgerüttelt werden.

Doch nicht nur fehlende persönliche Bereitschaft zur Medienaneignung macht den Kontakt rar. Auch das Management als institutionelle Komponente (institutionelle **Lernschranke**[2587]) wirkt in manchen Häusern restriktiv gezielt – aber vermutlich ohne Bewusstheit über die Konsequenzen – darauf ein. So entsteht eine **Wissens-Kluft**[2588] zwischen den Expertisegraden und Rollen, denn der Spezialist darf und will sich die Zeit dafür nehmen, während der Fortgeschrittene und die Anfänger kaum Lernchancen ergreifen (können)[2589].

Beispiele Hemmnisse, Schranken und Klüfte:
Dass Informations-Sendungen des Herstellers (iTV, API) rezipiert werden, wird zwar offiziell vom Mechaniker und SB unterschrieben, aber auf Aufforderung des Managements im Alltag unterlassen [ULM 5919-6121].
Nach einem als peinlich empfundenen Denkfehler (Fall des Reifendruckkontrolltasters) fordert ein Mechaniker sogar ein, dass ihn der Hersteller besser vor Denkfehlern warnen müsste. Dennoch hat er zuvor angebotene Chancen wie API-Sendungen aus Zeitdruck nicht genutzt und durfte sie inoffiziell nicht nutzen (Lernschranke) – auch diese Kluft zwischen Wunsch und realer Lernchance zeigt die Notwendigkeit aktiver Medien (ohne dabei allerdings die Selbststeuerung zu unterminieren) [ULM 5919-6121].
Das TSC will Infos zu einem gerade diagnostizierten neuem Scirocco durchgeben (Scirocco III 2008 als Nachfolger Scirocco II eingeführt). Als das TSC anruft und versehentlich zum Mechaniker statt zum Spezialisten durchgestellt wird, kommt es zum kruden Missverständnis: Der Mechaniker antwortet schroff, dass es den Scirocco doch seit 1989 nicht mehr gäbe (er meint das inzwischen seit rund 15 Jahren nicht mehr produzierte Vorgängermodell) [ULM 2260-2264].
Ein Auto wurde abgeschleppt und muss repariert werden. Es hat eine automatische Parkbremse (Fachbegriff „autohold“). Kfz mit automatischer Parkbremse können auf 2 Weisen im Steuergerät kodiert werden: Variante A normal oder Variante B, wenn es einen Schalter zum manuellen ein-/abschalten hat. Bei der Instandsetzung muss die Kodierung händisch wiederholt werden. Das Fahrzeug hat diesen Schalter nicht. Der Mechaniker kodiert versehentlich die Variante A und eine Fehlerleuchte blinkt auf. Auch der Tester gibt eine Fehlermeldung aus, weil der vom Computer erwartete Schalter fehlt. Der Mechaniker flucht und versteht nicht, warum es nicht gelingt. Ein Kollege bemerkt das Problem und ruft herüber: „Hat das Auto authold?“. Der Mechaniker antwortet (und verpasst hier aufgrund seines Dialekts den hilfreichen Tipp): „Ich hab das ‚Audo nich holt, sondern der Abschleppwagenfahrer“. Kurz: Der Mechaniker kennt und versteht die IT-Struktur des Kfz nicht und reagiert darum nicht auf das Stichwort autohold. Würde er es kennen, wäre ihm vermutlich beim Stichwort eingefallen, dass er diesen Prüfschritt übersehen hat. [ULM 2243-2259].

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Mehr Verständnis der Zusammenhänge zwischen Bereitschaft und Gelegenheiten zur Medienaneignung und Arbeitsqualität (s. Kap. oben) kann sowohl beim Autohausmanagement als auch beim Hersteller den Grundstein für einen kompetenteren Umgang mit Medien in der Aneignung als auch in der Erstellung legen.

(Die Listen der Codings „Satisficing/muddling/improvisieren (Reduktion von Komplexität)“, „Maximizing (Umgang mit Komlexität)“, „Abschottung (geteilter) mentaler Modelle gegen Außeneinflüsse“, „An Gemeinschaft gerichtete Bedürfnisse“, „Macht und Status“, „Normen (Kanonisierung des Denkens und Handelns)“, „Rollen“, „Kohäsion/Identifikation u Kritik/Abgrenzung (inter/intra Gruppe)“, „Vertrauen, Akzeptanz und Teilhabe-Legitimation zwischen den Subjekten“, „Emotionalität durch/bei Kooperation und Kollaboration“, „Einhalten von formellen Routinen und Standards“, „Entwicklung subjektiver Arbeitsmethoden; bewusste Verstöße gegen Standards, Workaround“, „Kooperationsnähe und -gelegenheiten/-zeitpunkte zwischen Subjekt und Medien“, „Umgang mit Wissen, Stärken, Schwächen (von und seitens Subjekt oder IT)“, „Use“, „Disuse“, „MK Medienhandeln als aktiv-selektive Wahrnehmung /Rezeption; literacy“ , „Offenheit für neu zu Entdeckendes; wecken, sichern oder blocken“, „Kritische Sicht auf Vorgaben; anregen oder blocken“, „Niederschwellige Lern-Zugänge; fördern oder blocken“, „Lerngelegenheiten/-chancen; bieten, aufnehmen, durchhalten, aufgeben, verpassen“, „Selbst-Fremdsteuerungs-Balance; Freiheits-Grade, Freiwilligkeit; Aktivität/Passivität; ermöglichen oder blocken“, „Selbst-Fremdwirksamkeits-Balance, Kompetenz-u Kontrollempfinden; fördern oder blocken“, „defensiv, Lern-Widerstand oder generell Widerstand“, „expansiv“ finden sich im Anhang).

2584 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 12f., 28.
2585 MAR 873-893.
2586 MAR 2332-2343, 2344-2348.
2587 Vgl. Faulstich & Grell 2005 S. 12f., 28.
2588 Vgl. auch Bonfadelli 1994.
2589 ULM 5919-6121.

Mediensensibilität

Befund und normatives didaktisches Prinzip zur Forschungsfrage:

> *Begründet durch die Unterschiede in Erfahrung und Sozialstatus unterscheiden sich die drei Expertiselevel bzgl. ihrer Mediensensibilität (Kompetenz und Bereitschaft Medien anzueignen). Daraus entstehen zwei typische Fehlerarten (α-Fehler Unwissenheit oder β-Fehler falsche Heuristik).*

Einen weiteren sozialen Aspekt zeigt die Beobachtung zur Mediensensibilität des Handwerkers. Hier wird die individuelle rational-kognitive Perspektive (das Subjekt leistet Bewertung der Medien, nutzt Denkstrategien, etc.) mit dem sozial-emotionale Blick auf die Gruppe verbunden. Er erklärt für die Medienaneignung den Zusammenhang zwischen **Erfahrungswissen** und **Machtstatus** und die daraus entstehenden **Fehlerarten**. Er erklärt also, dass Handwerker nicht nur durch Expertise, sondern zugleich auch durch Soziodynamik begründet aneignen (oder Lernwiderstand aufbauen). Mediensensibilität meint damit nicht nur die notwendige Kompetenz (ich kann), sondern zusätzlich die notwendige Bereitschaft Medien anzueignen (ich will). Die Mediensensibilität begründet sich anscheinend aus der Wechselbeziehung von je zwei Faktoren-Paaren:

- Erfahrungswissen und dadurch Kompetenz zur Aneignung
- Machtstatus und dadurch Bereitschaft zur Aneignung

Erfahrungswissen meint sowohl Kfz-Fachwissen und situative Kfz-Handlungskompetenz als auch Funktions-, Struktur- und Orientierungswissen[2590] über und kritisch reflektierte Bewertung von Werkstatt-Medien und IT (Medienkompetenzdefinition SCHORB)[2591]. Der Nutzer kann also bewerten, welche Information er benötigt und weiß, wie und wo er sie medial erhält.

Kompetenz zur gezielt-selektiven **Aneignung** der Werkstatt-Medien (Handlungskompetenz[2592]) meint, dass Nutzer die selektive Aneignung aus der Medienangebotsmenge subjektiv sinnvoll kalibrieren können, also weder nötige Inhalte als unnötig bewerten, noch unnötige Inhalte als nötig für den Auftrag einschätzen.

Machtstatus meint das Ansehen in der Gruppe[2593], die hierarchische Stellung in der Werkstatt und die daraus hervorgehende Handlungsfreiheit im Arbeitsvollzug. Der Nutzer mit hohem Machtstatus darf tun und lassen was er möchte, um den Auftrag zu erledigen und erhält keine Vorgehensweisungen (klare Weisung über das Ziel, aber nicht über den Weg dorthin). Auch wer herausfordernde Aufträge bearbeiten möchte, muss den entsprechenden Status haben oder gewinnen und beweisen, was er kann. Somit ist ein hoher Machtstatus Antrieb und Ziel für den zum Expertentum strebenden Nutzer. Macht ist für den Handwerker aber nur durch fachliches Können/Expertentum zu gewinnen. Und dies wird anscheinend durch zweierlei möglich: Durch Hingabe und Begeisterung für die Tätigkeit (Vollanalytisch-kreativ sein können und wollen), als auch durch die Stolz und Versicherung der Selbstwirksamkeit (auch ohne die Hilfe von Medien erfolgreich arbeiten können)[2594] (s. Kap. Interesse).

Darum ist Machtstatus eine Begründung für (fehlende) Bereitschaft zur Medienaneignung.

Es ist daher ferner davon auszugehen, dass dieses Entwicklungsphasen-Modell nur für Handwerker mit hohem fachlichen Interesse und Ambition zum Experten relevant ist und gering Interessierte auf Anfängerniveau verbleiben.

Bereitschaft zur Aneignung der Werkstatt-Medien meint letztlich als Folge aus den drei anderen Faktoren die Offenheit des Nutzers für Medien und den Willen diese zu erkunden.

Nutzer mit hoher Bereitschaft und hoher Kompetenz können nicht nur, sondern wollen aneignen.

2590 „(…) das Gesamte in seinen Strukturen (…) erkennen, um dann das Detail in seiner Bedeutung einschätzen zu können." Schorb 2005 S. 260.
2591 Vgl. Schorb 2005 S. 260f.
2592 Vgl. Ebd.
2593 Vgl. z.B. Schindler 1971; French & Raven 1968.
2594 MAR 800-805, ULM 4843-4876.

Diese Faktoren führen (als Arbeitshypothese) zu einem sich u-förmig entwickelnden Grad an Bereitschaft/Sensibilität für Medien je nach Nutzer. Hier werden (wie schon im Kap. Expertiselevel erläutert) basierend auf der Expertise-Theorie (s. entspr. Theoriekapitel) vereinfacht drei Nutzertypen angenommen:

- Anfänger
- Fortgeschrittener
- Experte (Dauer bis zum Erreichen der Stufe bei intensivem Training ca. 10 Jahre[2595])

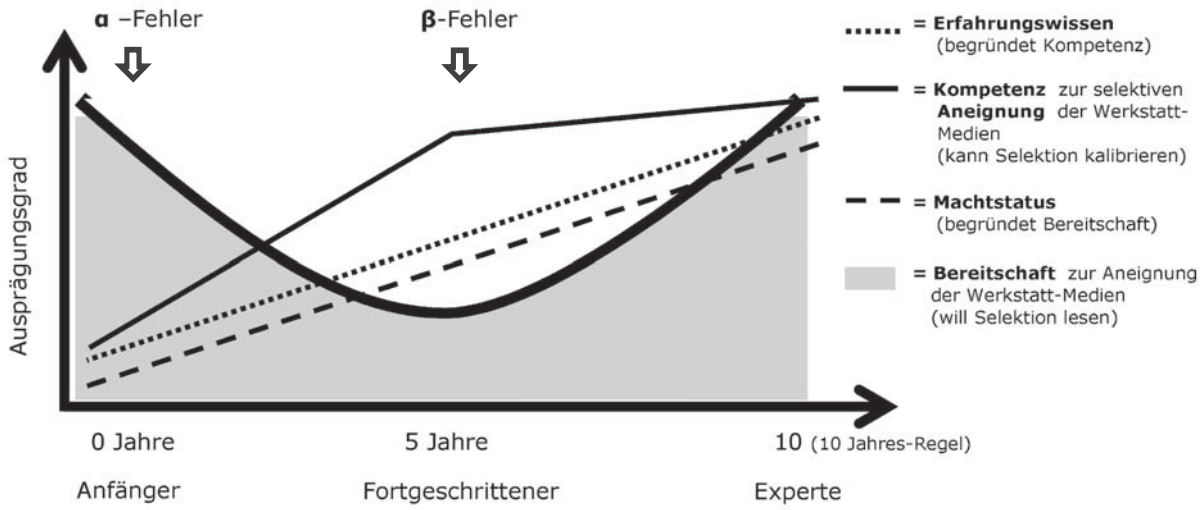

Abbildung 32: Mediensensibilität des interessierten Handwerkers. Ein sich u-förmig entwickelnden Grad an Bereitschaft/Sensibilität/Offenheit für Medien je nach Expertiselevel. (Diese Darstellung hat symbolisch-illustrativen Charakter und ist eine belegbegründete Hypothese, keine Messung).

Manch **Fortgeschrittener** glaubt anscheinend, obwohl er qua Erfahrung in der Lage ist, die Medien kompetent anzueignen, dass er, um Status zu gewinnen, aus sich selbst heraus (intuitiv-heuristisch schlussfolgernd) ohne die Hilfe von Medien die Lösung kennen muss (*„mancher Mechaniker stresst sich durch sich selbst, indem er von sich hohe Leistung erwartet"*, meint ein VST[2596]). Und trotz einiger Erfahrung hat er dennoch nicht genug Erfahrung gewonnen, um den Wert und Nutzen der umsichtigen Verbindung von Erfahrung und Medien zu schätzen – und verlässt sich lieber auf sich oder höchstens auf vertrauenswürdige Kollegen.

Ein **Anfänger** hingegen ist sehr bereit Medien zu nutzen, da der Statusgewinn durch eigenes Wissen noch kaum möglich ist (er besitzt kaum Fachwissen) und eher eine generelle Akzeptanz und Teilhabe im Team wichtig ist[2597]. Allerdings besteht noch kaum Kompetenz das komplexe Mediengefüge zu bedienen und zu erkunden, da ihm Erfahrungen mit Fahrzeug, Werkstatt und Medienensemble fehlen.

Allerdings gibt es auch bei Anfängern Motive gegen Mediennutzung. So nutzen manche Mechaniker, die nicht an Statusgewinn oder Erkenntnis interessiert sind (die *„nicht selbst nachdenken wollen"*) und so ungeachtet jahrelanger Dienstzeit noch als Anfänger einzustufen sind lieber den Kontakt und Rat des Spezialisten oder Fortgeschrittenen, statt selbst in den Medien zu suchen (*„Man kann es den Mechanikern 1000 mal sagen, dass sie ins System gucken sollen. Aber nein, die rennen rum und fragen untereinander"*, klagt ein Spezialist[2598].

Der **Experte** hat die Erfahrung gemacht, dass er für komplexe Probleme alle Informationsquellen berücksichtigen muss, wenn er erfolgreich sein und Intuitions-Fehler vermeiden will. Manchmal übernimmt der VST die Arbeit des Mechanikers, weil es ihm lieber ist es gleich selbst ordentlich und bedacht-umsichtig

2595 Vgl. Ericsson, Krampe & Tesch-Römer 1993 S. 368.
2596 MAR 1942-1943.
2597 Vgl. French & Raven 1968; Raven 1992; Lave & Wenger 1991.
2598 CLE 16-16, MAR 2474-2482.

zu tun, als den Mechaniker die Reparatur schlecht durchführen zu lassen[2599]. Er hat den höchsten Machtstatus im Team und muss diesen nicht mehr steigern. Er hat vor Jahren gelernt Medien und IT angemessen zu bedienen und zu bewerten.

Es können folglich zwei medienaneignungsbezogene Fehlertypen auftreten (die zu den normalen Handlungsfehlern hinzukommen):

- α-Fehler, ein Fehler aus Unwissenheit beim Anfänger: Der Nutzer wusste schlichtweg noch nie, wie man es korrekt tut. Und sogar wenn er nachlesen möchte, fehlt ihm die Medienkompetenz Zugang zur Information zu finden[2600].
- β-Fehler, ein Fehler aus falschem Analogieschluss von Erfahrungswissen auf neues Kfz beim Fortgeschrittenen[2601].

Verbindet man diese Hypothese nun mit den Arbeitsstrategien, zeigt sich erstens, wie hochwahrscheinlich eine subjektiv begründete Vermeidung von Medienkontakt ist. Zweitens zeigt sich, dass das Fehlerrisiko nicht nur aus Sicht der **Individualperspektive** durch falsch gewählte Arbeitsstrategien steigt, sondern auch durch **soziodynamisch** begründet falsch gewählte Arbeitsstrategien steigt.

Konstruiertes, illustratives Beispiel α-Fehler: „Oh nein, ich wusste einfach nicht, dass dahinter ein Bolzen sitzt, jetzt habe ich mitten rein geflext."
Konstruiertes, illustratives Beispiel β-Fehler: „Ja, aber das war früher anders, da war der Taster immer in der Mittelkonsole! Nun ist er weg."

Dies gilt als Hypothese zumindest für Deutschland (wie es um andere Nationen bestellt ist, bleibt offen) und für Handwerker, die das Interesse haben besser zu werden (für die genannten lern-uninteressierten Langzeit-Anfänger trifft dies nicht zu). Diese Annahme lässt die Bedeutung des Vertrauens in Medien (s. Kap.) allerdings außer Acht. **Medienmisstrauen** ist als **zusätzlicher Faktor** der hin zu noch stärkerer Vermeidung anzunehmen.

Zum Abschluss ein wichtiger Exkurs zur empirischen und logischen Argumentation der Hypothese in diesem Unterkapitel: Die Behauptung in diesem (hypothetischen) Modell beruht sowohl auf den Einzelbefunden unten genannter Codings als auch auf den Aussagen der Kapitel zu sozialen Aspekten im Kontext, den Entscheidungsfaktoren „Interesse, Hingabe und Stolz", Begründungslogiken und Medienkollaboration. Doch während bisherige Kapitel stets konkrete exemplarische Situationen rekonstruiert haben, die zeigen, worin die Ursachen der Phänomene liegen, kann hier kein Beleg gezeigt werden, der die gesamte Explanans-Explanandum-Argumentation (HO-Schema)[2602] der Hypothese untermauert (ein Beleg zum kompletten HO-Schema wäre z.B.: Der fortgeschrittene Mechaniker vermeidet es in den RLF zu sehen, **weil** er seinen Machtstatus vor dem neuen SB erhöhen will". Es finden sich in den Kapiteln nur viele flankierende Teilbelege, die je Ausschnitte der Hypothese absichern, z.B.:

- Diverse Stellen, in denen Fortgeschrittene Medien meiden und deshalb Fehler machen[2603] (soziale Begründung bleibt aber leider ungenannt)
- Diverse Stellen, in denen neue Kollegen ihr Können beweisen wollen (als neuer Kollege bekommt man schlechte Aufträge), oder zwei Experten um ihr Können wetteifern[2604] (Vermeidungshandlung bleibt aber leider ungenannt)

Dennoch erscheinen die einzelnen Argumente des Modells, z.B. interessierte Handwerker bauen im Lauf der Zeit Expertise und Macht auf, durch die Gruppe bemerkte Unwissenheit blockiert für das Subjekt den Zugang zu angestrebten Aufträgen, etc. zumindest als Hypothese aufstellbar. Empirische Absicherung durch weitere Arbeiten ist hier zur Absicherung aber besonders notwendig.

2599 MAR 2515-2520.
2600 Z.B. OTT 1033-1036.
2601 Z.B. MAR 4962-6183.
2602 Vgl. Diekmann 2004 S. 21, 170ff.
2603 Z.B. MAR 4962-6183.
2604 Z.B. MAR 2119-2122; ULM 1865-1876, 2454-2455.

Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen

Diesen Fehlerarten kann je spezifisch didaktisch vorgebeugt werden, indem (bzgl. α-Fehler) die Anfänger-Benutzerfreundlichkeit erhöht wird und der Computer außerdem tutoriell Führung hin zum jeweiligen Lernabschnitt übernimmt und (bzgl. β -Fehler) Wissen und Haltungen für mehr Achtsamkeit und kritische Offenheit für IT/Medien trainiert werden und der Computer prophylaktisch die Führung hin zu ansinormkonformen[2605] Warnungen vor relevanten Fehlern übernimmt (Achtsamkeitsmodule), bzw. Reflexionsauslöser erzeugt:

Abbildung 33: Handwerker können analogiebedingt (s. Kap) leicht die Verletzungs-Gefahr beim falschen Ausbau des Cabrio-Überrollschutzes verkennen. Treibvorrichtung lösen aus und lassen das Bauteil gegen Kopf oder Oberkörper schnellen. Der bisherige Reparatur-Leitfaden ging nicht besonders auf die Gefahr beim Ausbau des Überrollschutzsystems ein. Eine neue Art von Animation des Herstellers, die Warnungen vor Denkfehlern simuliert/ visualisiert, schützt nun ANSI-konform Leib und Leben.

- z.B. unangefragtes Vorblenden relevanter Hinweise (push)
- Totzeiten als 10-Sekunden Countdown
- Pflichtkontaktstellen zum Terminal (der Handwerker muss die (sehr schnell scannbare) relevante Passage aufrufen, um den Auftrag abhaken zu können)
- achtsamkeitserzeugende Animationen, die an Dummy-Handwerkern den konkreten Handlungsfehler vorab simuliert, um so Einsicht ohne Schaden von Mensch oder Maschine zu erzeugen.

Pilotversuche zu diesen Achtsamkeitsmodulen zeigen allerdings, dass dies der Redaktion hohe didaktische Kompetenz und mehr Zeit zur Planung und Gestaltung abverlangt.

(Die Listen der Codings „Vertrauen in intuitives Vorgehen“, „Vertrauen in (eigene) systematische Analysen“, „Satisficing/muddling/improvisieren (Reduktion von Komplexität)“, „Maximizing (Umgang mit Komlexität)“, „Fehler (Flüchtigkeits-) durch Fertigkeitshandeln“, „Fehler und -schweregrade durch Regelhandeln“, „Erfolge und Weltverfügung durch Regelhandeln“, „Fehler und -schweregrade durch Wissenshandeln“, „Erfolge und Weltverfügung durch Wissenshandeln“, „Wieterentwicklung zukünftiger Handlungsweisen, qualitative Lernsprünge und Metakognition“, „Abschottung (geteilter) mentaler Modelle gegen Außeneinflüsse“, „An Gemeinschaft gerichtete Bedürfnisse“, „Macht und Status“, „Normen (Kanonisierung des Denkens und Handelns)“, „Rollen“, „Kohäsion/Identifikation u Kritik/Abgrenzung (inter/intra Gruppe)“, „Vertrauen, Akzeptanz und Teilhabe-Legitimation zwischen den Subjekten“, „Emotionalität durch/bei Kooperation und Kollaboration“, „Einhalten von formellen Routinen und Standards“, „Entwicklung subjektiver Arbeitsmethoden; bewusste Verstöße gegen Standards, Workaround“, „Kooperationsnähe und -gelegenheiten/-zeitpunkte zwischen Subjekt und Medien“, „Umgang mit Wissen, Stärken, Schwächen (von und seitens Subjekt oder IT)“, „Vorstellung Subjekt von IT-Machern vice versa (Zielgruppen-Bild), MK Medienwissen“, „Vorstellungen IT von Mensch und vice versa, Wertschätzung und Vorhersagbarkeit, MK Medienwissen“, „Use“, „Disuse“, „MK Medienhandeln als aktiv-selektive Wahrnehmung /Rezeption; literacy“ , „Emotionale Belastung; mindern oder erhöhen, Motivation“, „Subjektive Bedeutsamkeit, Hingabe, Verantwortungs-Übernahme; fördern oder blocken“, „Offenheit für neu zu Entdeckendes; wecken, sichern oder blocken“, „Kritische Sicht auf Vorgaben; anregen oder blocken“, „Niederschwellige Lern-Zugänge; fördern oder blocken“, „Lerngelegenheiten/-chancen; bieten, aufnehmen, durchhalten, aufgeben, verpassen“, „Transparenz, Einsicht, Feedback und begründend-nachvollziehbare Erklärungen“, „Selbst-Fremdsteuerungs-Balance; Freiheits-Grade, Freiwilligkeit; Aktivität/Passivität; ermöglichen oder blocken“, „Selbst-Fremdwirksamkeits-Balance, Kompetenz-u Kontrollempfinden; fördern oder blocken“, „defensiv, Lern-Widerstand oder generell Widerstand“, „expansiv“ finden sich im Anhang).

2605 Vgl. ANSI Z 535 2006.

3.3 Antworten – die Auflösung der Fragestellung und didaktische Schlussfolgerungen

3.3.1 Kompression – die Rekapitulation der Frage und die verdichtete Antwort

Bevor die Antwort auf die Fragestellungen in diesem und den folgenden Kapiteln zusammengeführt wird, sollen hier die fünf phänomen- und die eine verwertungsbezogene Frage rekapituliert werden. Es wurde gefragt:

(1) Warum und wie arbeiten und lernen KFZ-Handwerker?
(2) Warum und wie eignen sie sich dabei Medien und IT an?
(3) Welche kontextuellen Aspekte beeinflussen dies?
(4) Welche Effekte oder Funktionen erzeugen IT, Medien, Hersteller-Vorgaben und -Handlungen?
(5) Wie sind Handlungen und Begründungen des KFZ-Handwerkers mit IT, Medien, Hersteller-Vorgaben und -Handlungen vereinbar?
(6) Was ist für die didaktische Gestaltung von IT-Systemen, Medien, formellen und informellen Lernphasen ableitbar?

Zu Frage 1, 2 und 3: Kfz-Handwerker (und auch Serviceberater) arbeiten und lernen nach einer dem Handwerk eigenen **subjektiven Psycho-Logik**. Diese ist durch ihrer **Expertise** und den darin fußenden **Strategien** und besonderen **Kompetenzen**, aber auch durch **sozial-gemeinschaftsbezogene** Interessen und Regeln begründet.
Doch auch die angebotenen Hilfestellungen und Eingrenzungen durch die **Funktions-Logik** von Medien und Computer sowie die **Techno-Logik** der bearbeiteten Bauteile begründen die Logik der Subjekte bei Arbeit und Lernen.
Letztlich formen **Kontext**-Anforderungen stark restriktiv objektive Bedingungen, in denen die subjektiven Begründungen ablaufen.
Medien und IT werden **expansiv** angeeignet, wenn deren Angebote aus Sicht des jeweiligen Handwerkers in Inhalt, Form und Zeit und besonders in ihrer Intention mit seiner oben genannten subjektiven Logik vereinbar sind. Andernfalls umgeht er sie und entwickelt effektiv **Widerstand**.

Der Wert dieser Erkenntnis liegt nicht vorrangig darin, dass diese Logik besteht, sondern darin, aus welchen Elementen sie besteht. Die einzelnen Aspekte der Psycho-Logik des Handwerkers – der sog. Werkstattlogik – wurden auf den vorherigen 100 Seiten vertieft, werden im Folgekapitel „Extrakt" als 24 Punkte umfassende Checkliste gebündelt und in dem darauf folgenden Kapitel ‚Rahmen' in sechs Zentralsätzen in ein Meta-Modell abstrahiert.

Zu Frage 4 und 5: IT, Medien, Hersteller-Vorgaben und -Handlungen bieten als **Funktion und Effekt** nicht nur, wie vom Hersteller beabsichtigt, Anleitung, Orientierung, Steuerung und damit einheitlich-standardisiert hohe Qualität für Prozess-Vorgehen und Ergebnisse von Arbeit und auch Lernen.
Sie erzeugen auch – und dies gerät leicht aus dem Blick – **Konflikte** zwischen den Logiken und Interessen der Parteien Handwerk und Hersteller.
Dies schmälert Effekt und Nutzen der genannten Herstellerziele (Qualitätsverlust), da die Handwerker **subjektiv vernünftig Widerstand** aufbauen und (erfolgskritische) Medien und Computer meiden.
10 von Mensch und Computer zu überwindende **Medienkontakthürden** (die das letztfolgende Kapitel vorstellt) stehen im Alltag der Werkstatt zwischen Handwerker und Medienaneignung. Nur wenn die in dieser Arbeit aufgezeigten Hintergründe der Logiken und Interessen der Handwerker den Lehr-Lern- und IT-

Gestaltern nachvollziehbar werden, können sie ihre IT, Medien, Vorgaben und Handlungen **zielgruppenbezogen** planen, umsetzen und Hürden überwinden.

Die Umstände des Kontexts und die Handlungsweisen der Subjekte sind nicht als richtig oder falsch zu werten. Sie sind hingegen als spezielles **Spannungsfeld** für pädagogisch-didaktische Maßnahmen anzuerkennen, in dem nicht nur die **Subjekte**, sondern in dem alle **Akteure** agieren. Akteure meint hier jegliche Entscheidungen treffende Instanz und somit nicht nur Mensch, sondern auch **parasozial** die Maschine in Form von anweisendem Medium oder Computer.

Zu Frage 6: Diese letzte pädagogisch-didaktische Frage rückt darum den Computer in den Fokus. Somit lautet die Blickrichtung nicht „Handwerker im Spannungsfeld von Computer und Akteurs-Beziehungen", sondern „**Computer im Spannungsfeld von Handwerks-Expertise und Akteurs-Beziehungen**". Denn wir gestalten Medien und Computersysteme, doch dies nicht objektorientiert mit Technologiefokus, sondern **subjektorientiert**: Der Computer als Werkzeug und Medium, dem Menschen, seiner Arbeit und seinem ihm eigenen Lernen zu dienen.
Nicht zuletzt darum, weil eine den subjektiven Bedürfnissen widersprechende IT stets und auch bei restriktivster Gestaltung vom Handwerker erfolgreich widerständig umgangen werden wird, um eigene Arbeits- und Lernweisen zu suchen.
Darum müssen die hier diskutierten **Besonderheiten des Arbeitens und Lernens in der Werkstatt Beachtung im didaktischen Design der arbeitsunterstützenden Medien und Prozesse** finden. Dies gilt für formelles, als auch für informelles Lernen. Wie dies im Ansatz gelingen kann, ist in den Kapiteln als „**Ziele und Methodik für didaktische Maßnahmen**" stets knapp angerissen.

3.3.2 Extrakt – die Zusammenschau der Befunde als Checkliste

Alle Befunde lassen sich zu einem Extrakt zusammenfassen. Die damit verbundenen Prinzipien können als Checkliste (wurde Punkt x erfüllt, ja/nein?, dann Haken [√]) oder Leitlinie für die didaktische Gestaltung jeglicher Medien für die Zielgruppen verwendet werden. Werden die Prinzipien verletzt, ist mit Widerstand der Zielgruppen zu rechnen (s. Befunde). Funde, die vom Autor als besonders erkenntnisfördernd für die Fragestellung erachtetet werden, werden mit dem **Sternsymbol** markiert. Die Einschätzung basiert darauf, ob der Fund neue Einsichten in Abgleich zu bestehendem Wissen (s. Theoriekap.) bietet oder dieses in einen neuen Kontext rückt. Die isolierte Checkliste ohne die Erläuterungen der Zusammenhänge im jew. Ergebniskapitel kann allerdings das Verstehen erschweren und ggf. zu falschen oder gar schädlichen didaktischen oder organisationalen Maßnahmen-Ableitungen führen. Daher sollten die Ergebniskapitel stets – ggf. vereinfacht aufbereitet – mitangeboten werden.

Nr	Kapitel	Befund	Beispiel	normatives didaktisches Prinzip
0 [ ]	Bekannte didaktische Faktoren (Kap. 3.2.1)	Die 'klassischen' didaktischen Faktoren im Feld (z.B. Selbststeuerung, Transparenz, Verständlichkeit) stehen hier zwar nicht im Fokus, sind aber eher hinderlich für das Lernen der Kfz-Handwerker gestaltet.	-	Sie müssen – soweit möglich – lernförderlicher werden, doch das ist nicht Teil dieser Untersuchung.
K o n t e x t (Kap. 3.2.2)				
01 [ ]	Komplexe Probleme	Das Setting Werkstatt besteht aus Feldbedingungen, die alle Definitions-Charakteristika komplexen Problemlösens erfüllen. Komplexe Vernetztheit, Intransparenz der Faktoren, vage Situations-Hypothesen, Zielklarheit, -pluralität und -konflikte, Wirkungsbreite, -sicherheit und Reversibilität, Eigendynamik und Langzeiteffekte, Totzeiten, Zeitmangel und Stress bestehen. Routinen und Standards sind zwar teilweise einsetzbar, aber begrenzte Wissensdomänen, Pluralität und Konkurrenz der Informationsquellen, die Menge der Prozessbeteiligten und Multiperspektivität der subjektiven Sichtweisen erschweren die Arbeit.	*Als ein Mechaniker erkennt, dass ein Wassereintritt und Staunässe im Schaumstoff in der B-Säule (zwischen Vorder- und Hintertür) die Elektrik der dort verbauten Seitenairbag-Sensoren zerstört hat, setzt er sie instand und entfernt kurzerhand den Schaumstoff, um Staunässe zukünftig unmöglich zu machen. Doch ob der Schaumstoff weitere Funktionen hat (mit welchem Ziel und Sinn er dort verbaut war) weiß er nicht und denkt auch nicht weiter darüber nach [OTT 2860-2869].*	Da die Tätigkeit qua Definition ein komplexes Problem (keine einfache Aufgabe) ist, sind Methoden der Verständlichkeitsförderung allein nicht hinreichend; neue Lösungen (s.u.) müssen gefunden werden.
02 [ ]	Direkte und medial vermittelte Kollaboration	Objektbezogene Abgleichprozesse (über Bauteile) werden von Handwerker und SB teils als wichtiger erachtet als kollaborationsbezogene Abgleich-prozesse (über wer macht was mit wem wann und wozu). Darum driften mentale Modelle zur Kollaboration bei den Akteuren auseinander und provozieren Fehler, negative Emotionen, und Mythen. Geteilte mentale Modell, transaktives Wissen und wechselseitige Unter-	*Eine Sitzgestängefeder ist abgebrochen und lässt sich nicht richten. Der Mechaniker bewertet aus technischer Sicht: Der Sitz ist immer noch funktionsfähig, nur eine Komfortfunktion fehlt nun. Der Kunde hat dem SB aber gesagt, dass das Teil instand gesetzt werden soll und er die Kosten gern trägt. Dass dieser Komfort dem Kunden wichtig ist, ist dem Mechaniker nicht plausibel [ULM 1946-1979].*	Resilienteres IT-Design, dass Kollaborations-Fehler erkennt und Nutzern passende Veränderungsvorschläge und Lernchancen anbietet, würde sukzessive mehr Achtsamkeit für Fehlerrisiken erzeugen. Auch direkte Trainings zu Kollaboration und Kommunikation helfen.

		stützung wird so schwerer. Diese unsichere Ausgangslage wird durch Medieneinfluss auf die Kollaboration zusätzlich erschwert.		
03 [ ]	Gruppendynamik	Die soziodynamischen Faktoren Macht, Status, Normen, Rollen, Kohäsion, Abgrenzung, Vertrauen, Akzeptanz, Teilhabe-Legitimation und Mentorenschaft sind im Arbeitsalltag unumgängliche Aushandlungsaufgaben. Nur erfolgreiche Klärung dieser bildet die Basis guter Kollaboration.	*Ein neuer Azubi will dem jungen Meister erklären, wie er ein Werkzeug zu bedienen hat. Dieser wird wütend, plant zusammen mit dem VST Strafen und meint: „Neue Azubis müssen halt noch lernen im richtigen Moment zu schweigen" [ULM 4976-4984].*	Auch mit/von Computern und Medien muss dies parasozial geleistet werden – wird es aber zumeist nicht. Vor Allem Mentoren sind didaktisch noch ungenutzte Chancen.
Arbeitstrategien (Kap. 3.2.3)				
04 [ ]	Arbeitsstrategien der Handwerker	Aus den fünf verschiedenen Arbeitsstrategien Vollroutine, intuitiv-heuristische, teilanalytische, vollanalytische Strategie und Versuch und Irrtum wird vom Subjekt mehr oder weniger bewusst eine gewählt und für den Auftrag verfolgt. Die Strategien unterscheiden sich in Denklogik, Medienkontaktchancen, Effektivität und Effizienz und erweitern Kleins Modell.	*Viele Mechaniker und sogar schon Azubis verlassen sich als „Garantie" auf die erste Idee und verzichten auf eine Bilanzierung weiterer Dieen „Wenn beim Gas geben der Diesel pfeift, ist garantiert etwas im Ansaugbereich oder vor dem Turbolader defekt" [OTT 288-349, 451-472]. Als mehrere Lösungsversuche bei der Diagnose erfolglos bleiben, kauft und tauscht das Team per Versuch und Irrtum-Methode das Kombiinstrument, stellt fest, dass sich die Situation dadurch nicht bessert und schickt es dem Hersteller wieder zurück. Nach dem Scheitern dieser Methode wird zur Vollanalyse an den Spezialisten übergeben [ULM 374-406]. Ein VST muss in kürzester Zeit einen Betrugsvorwurf (entstanden aus übereilter Halbanalyse) aus der Welt schaffen. Er vertraut in Vollanalysen, bleibt gelassen und nimmt sich die Zeit langsam und genau alle alternativen Defektursachen zu diagnostizieren [MAR 4536-4539].*	Darum erfordert jede Strategie andere didaktische Interventionen.
Begründungslogik (Kap. 3.2.4)				
05 [ ]	Begründungslogik intuitiv-heuristischer Arbeitsstrategie	Die alltäglich genutzte intuitiv-heuristische Arbeitsstrategie des Handwerkers folgt paralogischen Gesetzmäßigkeiten des Denkens (s.u.).	*Summiert durch u.G.*	Diese zu kennen ist notwendige Bedingung für an die Zielgruppe anschlussfähige Gestaltung von IT und Medium.
06 [ ]	Analogien ziehen und Transferdistanz	Wenn Handwerker intuitiv-heuristisch arbeiten, nutzen sie u.a. Analogien. Sie transferieren Wissen auf eine neue Situation, für die es ursprünglich nicht gedacht war, weil Merkmale der neuen denen der ursprünglichen Situation ähneln. Dies erzeugt zwar teils mentale Ersparnis, teils aber auch Fehler.	*Der Golf 5 hat nur 1 statt 2 Rückfahrscheinwerfer. Da viele Kunden und Serviceberater sich an die Vorgängerversion mit zwei Lichtern erinnern, vermuten sie beim Aufleuchten der Lichter, dass eines der erwarteten zwei defekt ist [ULM 1207-1217]*	Analogiedenkfehler können von der Redaktion vorausgesehen werden. Empathische Warnungen und awarenesstrainings können angeboten werden.
07 [ ]	Ad-hoc Plausibilität und Reflexions-	Handwerker handeln stets nur im Anschluss an eine subjektive Plausibilitätsprüfung. Sie schlussfolgern aber teils heuristisch und	*Ein RLF weist an, eine Mutter erst mit 18, dann mit 12, dann nochmal mit 12 Nm festzuziehen. Viele Mechaniker finden dies ohne Erklärung*	Medien dürfen Anweisungen, die von Handwerkern potentiell kritisch betrachtet werden könnten, nicht unbegrün-

	tiefe	darum logisch verkürzt und unreflektiert (ad-hoc) – dies aber mit höchster Überzeugung.	*unplausibel (soll ich es etwa -6 losezíehen?) und wenden sich per Feedback an Lvl 1 TSC, um eine Erklärung zu erhalten oder einen möglichen Schreibfehler zu melden. Auch mancher Redakteur bewertet die Angabe spontan als logischerweise falsch. Das TSC antwortet nur, dass die Angaben korrekt seien und unterlässt jede Begründung (intransparent). Die Anweisung ist tatsächlich korrekt. Es handelt sich um ein neues Anzugsverfahren einer weichen Dichtung, die sich erst bei mehrmaligem Anziehen an allen Schraubstellen gleichmäßig und sicher setzt. Diese Begründung steht sogar wenige cm darüber im RLF, doch das Lesehandeln der Mechaniker (schnelles Scannen) verpasst diese Erklärung, weil sie nur auf die Zahlenwerte blicken [LOG 645-743].*	det lassen, wenn sie Widerstand vermeiden und Akzeptanz schaffen wollen. Argumente müssen transparent gemacht und in Tiefe und Menge adaptiv oder adaptierbar sein.
08 [ ]	Heuristik	Handwerker besitzen und nutzen (neben Vollanalysen) die Kompetenz des heuristischen Denkens. Sie schätzen diese, sind allerdings durch die Situationsbedingungen im Feld auch dazu gezwungen. Es gibt sowohl Abkürzungs-Heuristiken (Faustregeln), als auch Achtsamkeits-Heuristiken. Erstere tauschen Sicherheit gegen Effizienz und stehen in Konkurrenz zur Medienaneignung. Letztere machen es möglich, erfolgskritische Situationsaspekte zu erkennen, die für die Menschen, die diese Heuristik nicht beherrschen, unsichtbar bleiben.	*Montage-Faustregeln:* *Benziner sind immer einfacher als Diesel – also kann man weniger Zeit einplanen [ULM 2181-2197].* *Diagnose-Faustregeln:* *Auch für die Fehlerdiagnose gibt es selbstentwickelte heuristische Methoden – wie das schon erwähnte Bergtestverfahren des Spezialisten-Mechaniker-Duos (Das Fahrzeug wird unter Last den Berg hochgefahren und MWBs dabei vom Spezialisten gelesen). Es sind halbanalytische Diagnose-Methoden. Sie sind nach Meinung des Entwicklerduos effektiv (denn wenn unter der Belastung des Bergfahrens keine Messfehler auftreten (7 Sekunden lang 150 mBar Abweichung), hält das Fahrzeug jeden Fahrer aus), zu 90% zutreffend, schnell, sparsam (da mit nur wenigen MWBs viele der häufigsten Diagnosen ausgeführt werden können). Die Lernphase zur Bergmethode ist im Übrigen langwierig und fehleranfällig: Die MWBs werden so lange bei der Fahrt abgeglichen, bis man sicher ist die Zuordnung entschlüsselt zu haben. [ULM 789-815, 1092-1130].*	Funktionsweise, Attraktivität und Auswirkung dieser (menschlichen) Kompetenz muss IT-Entwicklern und -Designern (über spezifische FMEA-Analysen) klar werden, um Computersysteme und Medien zu konstruieren, die Heuristiken balanciert einbeziehen, statt defizitär abzulehnen.
09 [ ]	Objekt-Auslese-Kompetenz	Handlungen werden gern direkt aus Objekt oder Situation – statt vermittelt aus den Medien – abgeleitet. Dies erfolgt über schwache, subtile Indizien des Objekts oder der Situation. Da es für korrekte Handlungsentscheidungen notwendig ist, die Indizien korrekt zu interpretieren, ist es für den Handwerker erfolgskritisch, die heuristische Kompetenz der „Ob-	*Als ein junger Azubi eine Antenne anschrauben soll, sucht er sie vergeblich vorn am Fahrzeugdach und übersieht die Anschlussstelle am hinteren Fahrzeugdach. Kabellänge oder Steckerform verraten schon dem Azubi, in welchem Areal das Teil anzuschließen ist – spannt das Kabel, ist man zu weit – und so werden einige Verbauorte physikalisch ausgeschlossen (statt es im*	Sowohl redaktionelle Gestaltungskompetenz von Indizien als auch Auslesekompetenz der Subjekte lässt sich didaktisch durch Gestaltungsregeln und Mentoren fördern.

		ject Literacy“ zu besitzen. (Diese Kompetenz, die den Handwerker leitet Subtiles richtig statt falsch zu erkennen, ist eng verbunden mit der der Achtsamkeits-Heuristik, die ihn leitet stets die richtigen Aspekte einzubeziehen).	*RLF zu lesen). Alte Schmutzränder an der Auto-Fensterscheibe zeigen den korrekten Einstellpunkt der Fensterheber. Ein Mechaniker erkennt aus alten, kaum sichtbaren, überlagernden Schraubabdrücken komplexe Bauteilpositionierungen bei der Montage und weiß so, wie das Bauteil verspannnungsfrei eingesetzt werden kann [CAI 682-688; MAR 523-529, 5903-5922, 2033-2039; ULM 5485-5488, 5919-6121].*	
10 [ ]	Mentale Simulation	Intuitiv-heuristisches Entscheiden erfolgt nicht gedankenlos, sondern hat analytische Anteile: Der Handwerker durchdenkt Ereignisse und plant, bevor er handelt. Er achtet dabei auf eine subjektiv stimmige narrative Gestalt seiner in Gedanken simulierten Wirklichkeit. Nur Irritationen dieser führen zu Aneignungsbereitschaft. Doch eine empirische Prüfung dieser rein mentalen Vorstellung bleibt teils aus und das Handeln unterliegt so dem Risiko subjektiver Verzerrung. (Diese Kompetenz, die es ihm ermöglicht Ursache-Effekte-Abfolgen mental zu interpolieren, ist eng verbunden mit der Ad hoc Plausibilität, die ihm dabei schnelle Bewertung ermöglicht).	*Bei einem Schaden durch Wassereinbruch in der B-Säule stellt sich ein Mechaniker wie im Zeitraffer vor, wie beim gestrigen Starkregen (Kontextbezug regionale Umwelt) Wasser in den altersschwachen, schiefen Faltenbalg (hier Bezug zur Epidemiologie) eindringt, sich der Schaumstoff dahinter vollsaugt, es über die Zeit schimmelt, Grünspan im Wasser wächst, an Sensoren weiße Überzüge entstehen und diese kaputt gehen. Dies erscheint ihm sofort logisch, er repariert nach dieser Diagnose und ist erfolgreich. Ein Techniker stellt sich vor, welche Arbeitsschritte ein Mechaniker vor ihm am Wagen getan haben könnte und welche „eingebauten Fehler“ durch diesen erzeugt worden sind (die der Techniker nun erkennen muss). [OTT 2787-2820, 369-401, 369-401, 3019-3019, 3271-3286, 3315-3349; ULM 847-877; MAR 898-915, 1660-1665; ULM 637-647].*	Medien können durch Storytelling argumentative Gegenhorizonte bieten, bei der Simulation unterstützen und so Verständlichkeit oder Aneignungsbereitschaft fördern. Scenarios leiten die Konstruktion dieser. Stories sollten je nach Expertiselevel in angemessener Tiefe/ Kürze erfolgen.
11 [ ]	Epidemiologie	Bei Diagnosen oder Defekt-Vorhersagen werden von Fortgeschrittenen je nach Kontext wenige, vermeintliche Ursachen als typisch angenommen und andere subjektiv unwahrscheinlichere Ursachen ausgeblendet. Dies erfolgt schnell und mental sparsam. Es erfolgt aber auch alltagstheoretisch, ohne sichere empirische Grundlage und teils sogar ohne Prüfung im aktuellen Einzelfall. Denkfehler sind möglich. (Diese Methode zum intuitiven Abwägung von Ursachen-Wahrscheinlichkeiten ist eng verbunden mit der Objekt-Auslese-Kompetenz, die das Erfassen schwacher Indizien als Hinweis auf Ursachen ermöglicht).	*Aus km-Stand und Alter erdenkt der Handwerker typische Defekte und ihre Auftretens-Wahrscheinlichkeit [ULM 1357-1369]. Mehrere Mechaniker sind sehr erstaunt, aufgeregt und erfreut, als sie eine schräg zerrissene Kurbelwelle erleben. Sie schätzen es als sehr selten ein (und können es sich ferner nur als Materialfehler erklären, da das Vollmaterial eigentlich so stabil ist, dass bei Belastung vorher andere Teile brechen müssten, s. Kap. mentale Simulation) [OTT 564-591].Beim Zahnriemenwechsel werden – obwohl der Hersteller davon abrät – gleich Spannrolle und Wasserpumpe mitgewechselt, weil der SB meint, dass oft kurz danach auch eines dieser Teile kaputt gehen wird [LOG 287-308].*	Epidemiologie sollte im selben Maße wie die anderen Heuristiken didaktisch berücksichtigt werden. Bewussterer Umgang damit bei Redaktion und Handwerker ist förderlich.
12 [ ]	Redaktionelle Planbarkeit	Durch Psycho-Logik begründete Handwerker-Fehler sind typisch und darum planbar.	*Ein Redakteur sieht typische Fehler von Technikern voraus und warnt im RLF: Er solle bei der Defektsuche bei Schaltproblemen nicht den Fehler begehen nur im Doppelkupp-*	Handwerker-Fehler sind durch emphatische Achtsamkeitsmodule vermeidbar. Die Redaktion muss lernen, eigene Kompetenzen dafür einzu-

			lungsgetriebe (DSG) zu suchen, sondern angrenzende Aggregate in die Diagnose einbeziehen. So führe z.B. mangelhafte Luftzufuhr im Motor zu schlechtem Schaltverhalten des Getriebes. Hier zeigt der Redakteur ferner, dass er über eine Epidemiologie der Mechanikerfehler verfügt (s. Kap./Stichw. Epidemiologie) [LOG 612 - 616]. Anderer Fall: Das TSC klärt auf, dass Lenksäulen keinesfalls Kontakt mit dem Bodenblech haben und dass bei Lenksäulenjustierungen keinesfalls weiter als 1 Strich gedreht werden darf. Dies ist aber durchaus machbar und wäre daher ein wahrscheinlicher Fehler. Das TSC weiß also um typische potentielle Fehler. Leider bleibt unerklärt, warum solche Handlungen falsch sind [ULM 3661-3683, 3556-3588].	setzen und systematische Analysephasen im Redaktionsalltag implementieren.
Entscheidungsfaktoren (Kap. 3.2.5)				
13 [ ]	Entscheidungsfaktoren für Arbeitsstrategien	Die Auftragstypologie, das Expertiselevel, Interesse und Emotion, Reflexionsauslöser und implizites Wissen beeinflussen die Wahl der Arbeitsstrategie.	*Summiert durch u.G.*	Alle fünf Aspekte sollten bei der Planung didaktischer Elemente einbezogen werden.
14 [ ]	Auftragstypologie	Die vom Handwerker genutzte Strategie wird anhand einer Auftragstypologie ausgewählt. Auch welcher Handwerker welchen Auftrag bearbeiten darf wird per Rückgriff auf diese entschieden. Die Einstufung muss zwingend oberflächlich ex ante erfolgen und birgt somit Fehleinschätzungsrisiken.	*Alltägliche, routinierte Fälle sind Zahnriementausch, Stoßdämpfer oder 16V-Motoren an vertrauten Kfz-Modellen [MAR 3435-3440]. Seltene Fälle sind Verdeck EOS, Schaltprobleme 3L Lupo, L80 LKW von MAN. [ULM 1017-1020].*	Entscheidungshilfen des Herstellers können unterstützen und Fehlerrisiken senken.
15 [ ]	Expertiselevel	Es gibt drei Expertiselevels. Anfänger, Fortgeschrittene und Experten. Die Levels unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Handlungsbegründungen (s. jew. Kapitel).	*Summiert durch o.G. und u.G.*	Medien sollten für alle drei Levels binnendifferenziert werden.
16 [ ]	Interesse und Emotion	Es gibt (als grobe analtyische Trennung) fachlich hoch interessierte und gering ineressierte Handwerker. Interesse ist erste Begründung für die Hingabe an die Tätigkeit und Lernbereitschaft (s. Kap. Mediensensibilität).	*„Wer eine negative Einstellung zu bst. Reparatur-Arbeiten hat, wird schlecht arbeiten, weil er sein ‚Gehirn ausschaltet' und die Arbeit unbedacht abarbeitet" [MAR 2497-2505]. Oft wird ein bst. elektronischer Fehler per Tester gemeldet (Fehlermeldung und Defektaussage), ist per Tester aber nicht korrigierbar. Er erkennt, dass nun ein Tester-Update vom Hersteller erfolgt. Dies führt aber nicht dazu, dass der Fehler beseitigt wird, sondern dazu, dass die Toleranz der Messung erhöht und der Fehler nun nicht mehr als Fehler definiert wird. Qualitäts- und sicherheitsseitig ist dieses Vorgehen legitim (typische Korrektur von statistisch zu sensiblen Messungen und Messfehler 1.*	Jedem Interessentyp sind angemessene Unterstützungsmaßnahmen bzgl. Selbststeuerung, Selbstwirksamkeit und Transparenz zu bieten.

			Art), doch aus der Warte des Mechanikers ist es eine nicht akzeptable „Augenwischerei" und verletzt seine Ansprüche an Arbeitsqualität [ULM 2216-2226].	
17 [ ]	Reflexions-auslöser in Routinen	Kfz-Handwerker wechseln vom Arbeitshandeln zum Lernhandeln wegen äußeren Stoppern, Diskrepanzerfahrungen, Erwartungsanomalien oder Sicherungsschleifen.	*Viele intakte Bremskraftverstärker werden ungewollt als defekt diagnostiziert. Es liegt vor Allem daran, dass Mechaniker mit einem unpassenden (nicht validem) Instrument prüfen: Der Mechaniker hält seinen Daumen an die Schlauchöffnung und spürt nach Unterdruck. Das Problem daran ist, dass sein Daumen nicht empfindlich genug ist, die feine Druck-Differenz zu spüren, die zur Diagnose aber notwendige Messgrößen sind. Die technische Begründung dahinter: Besteht Unterdruck, ist der Schlauch intakt und der Defekt muss am Bremskraftverstärker liegen. Besteht kein Unterdruck, ist nur der Schlauch defekt und der Verstärker intakt. Doch es können auch feine Druckabfälle auftreten, wenn etwa ein kleines unsichtbares Loch im Schlauch ist. Dieses spürt der Daumen nicht (Erwartungsanomalie), es ist nur grob Unterdruck spürbar und der Mechaniker meint fälschlich, dass es nun nur am Verstärker liegen kann. Er tauscht das falsche, teurere Teil. Dies ist dem Mechaniker aber nicht klar. Ohne das Auskoppeln aus vertrauten Heuristiken und ohne das Erkennen der Druckdifferenz (schwache Indizien) entsteht keine Diskrepanzerfahrung und kein Bedürfnis, anders messen zu lernen [LOG 547-569].*	Alle vier Reflexionsauslöser (nicht nur Holzkamps Diskrepanzerfahrung) sollten für das didaktische Design berücksichtigt werden.
18 [ ]	Explizierbarkeit impliziter Wissensanteile	Handwerker nutzen sowohl bei komplexen Problemen als auch bei Routinen oft implizites Wissen, das schwer bis gar nicht artikulierbar ist. In diesen Fällen ist auch mediale Vermittlung (z.B. zur Herstellung geteilter mentaler Modelle oder zur Anleitung) trotz Medienkompetenz erschwert und fehleranfällig bis unmöglich.	*Summiert durch o.G. und u.G.*	Eigenmächtige und vom Hersteller zu akzeptierende Entscheidungen der Handwerker vor Ort sind dann unumgänglich. Für Lernchancen zu unexplizierbaren Aspekten sind selbstgesteuerte Erfahrungsgelegenheiten direkt im Realkontext notwendig.
Medienkollaboration und Medienaneignung (Kap. 3.2.6)				
19 [ ]	Medienkollaboration und Medienaneignung	Erfolgreiche Medienaneignung (im Sinne von: die Inhalte aneignen, die für den Auftrag und für das Subjekt hilfreich sind) erfordert vom Subjekt (1) die Überwindung von Hemmnissen, und Schranken, (2) angemessene Sensibilität und Offenheit für das Medium, (3) angemessene Vertrauensbewertungen in das Medium und erfolgt bei der Zielgruppe (4)	*Summiert durch u.G.*	Die Mediengestaltung durch den Hersteller muss diesen vier Aspekten gerecht werden.

		in einer besonderen Art der Aneignung (peripher).		
20 [ ]	Arbeitsteilung Mensch Computer	Der Computer wird vom Handwerker als neuer Kollaborations-Akteur und als zu bewertende Veränderung und Eingriff in gewohnte Arbeitsweisen empfunden.	*„Gut, dass der Tester so weit entwickelt ist, dass er eine eigene Meinung hat. Vielleicht gefällt dem Tester gleich das Auto nicht und er bricht deswegen die Diagnose ab" [ULM 3952-3961].*	Darauf folgende Vertrauensbewertungen müssen für angemessene Didaktik verstanden werden.
21 [ ]	Medienkompetenz, Computer-Vertrauensdimensionen und Aneignungsformen	Vier IT/Medien-Aneignungsformen (Nutzung, Nichtnutzung, Missnutzung, Missbrauch) werden durch drei subjektive Vertrauensbewertungen in diese (was, wie, wozu) begründet. Typische, problematische Handlungsphänomene (Usabilityaspekte, subjektive Lösungen, Mündigkeitsfehler und Kompetenzerosion) sind nur durch den Blickwinkel der Vertrauensbewertung angemessen verstehbar und pädagogisch-didaktisch bearbeitbar. Dies erweitert Schorbs Modell für das Feld Kfz-Handwerker.	*Der Spezialist fordert mit Bauteilfunktionswissen und Elektrikwissen über die per Tester gemessenen Zusammenhänge „nachzudenken", bevor man Testeraussagen unkritisch befolgt. „Man soll dem Tester vertrauen, aber nicht blind" [MAR 1385-1393]. Zynisch wird angemerkt: Der reale Reparatur-Aufwand und der RLF-Umfang sind umgekehrt proportional: Je aufwändiger die Reparatur, desto kürzer und einfacher ist der RLF[AUD 207-208]. WL berichtet: „Manchmal guckt man in den RLF und merkt, dass der einem nicht weiterhilft; dann muss man Kopf und Gefühl einschalten und Erfahrung zu Rate ziehen" [MAR 1681-1685]. „Der Bediener GFS lernt kaum etwas dabei", „GFS macht dumm", [AUD 27-27, 82-96, 110-152, 27-27, 45-45, MAR 359-365].*	Die Redaktion kann Texte, Bilder und Programme zukünftig so gestalten, dass vom Nutzer ein gesund-balanciertes, kritisches Vertrauen gebildet werden kann und Selbststeuerung und Selbstwirksamkeit bestehen bleiben.
22 [ ]	Periphere Aneignung	Für Handwerker ist es erfolgsentscheidende, spezielle berufliche Medienkompetenz, achtsam mit im Kontext peripher wahrnehmbaren Aspekten zu agieren. Dazu wird, statt nur einzelne Faktoren zu analysieren, synthesische affinitiv-periphere Aneignung eingesetzt. Situativ bei Bedarf wählt der Handwerker zwischen flacher Gestaltwahrnehmung oder tiefer Faktorenanalyse.	*Zeitlich individuell hoch optimierte Inspektionsschritte („alles im Fluss machen können") entstehen durch Einbezug der Umgebung (an welche Teile kommt man bei welchen Positionen auf der Hebebühne am besten und schnellsten heran, wann benötigt ein Kollege das Werkzeug zurück, wie lang ist die Schlange vor dem Teiledienst jetzt?). Eine computergenerierte Wartungstabelle kann dieses nicht berücksichtigen und wird daher abgewandelt [ULM 838-841, 946-974]. Ein neuer Azubi sucht den Anschlussort für eine Antenne, der (eigentlich leicht sichtbar) am Ende des Wagendachs sitzt. Er sucht aber nur fokussiert vorn und findet ihn nicht [OTT 1033-1036]. Mancher Techniker verpasst Ankündigungen im ServiceNet, die über die damalige vom Werkstattpersonal hochkritisierte Umstellung der TPI-Filter informieren, während der Experte diese erfasst und nicht plötzlich von der Umstellung überrascht wird. Der Experte nutzt die Heuristik: „Immer zumindest Dienstags ServiceNet lesen, weil da alle Neuerungen mitgeteilt werden. Das ServiceNet bleibt*	IT und Medien, die diese Wahrnehmungsstrategie blockieren oder nicht angemessen stützen, werden eher widerständig abgelehnt. Daher sollten sie diese Art der Aneignung (verantwortungsvoll) zulassen und stützen.

			aber immer geöffnet". So sichert er sich systematisch ab [MAR 3509-3566, 3701-3711, 3761-3785, 3845-3854, LOG 114-205].	
23 [ ]	Hemmnisse und Schranken	Sozialisierte Hemmnisse und institutionelle Schranken zu Medien erschweren dem Anfänger den Zugang zu diesen. Sie weiten die Kluft zwischen ihm und dem Experten, der Hemmnisse und Schranken überwunden und somit weit weniger Medienkontakthürden hat.	*„Solange Arbeiten im Endergebnis erfolgreich geleistet werden, ist es unnötig sie zu erklären oder vor SB zu rechtfertigen" (Hemmniss) [MAR 2332-2343, 2344-2348]. Dass Informations-Sendungen des Herstellers (iTV, API) rezipiert werden, wird zwar offiziell vom Mechaniker und SB unterschrieben, aber auf Aufforderung des Managements im Alltag unterlassen (Schranke) [ULM 5919-6121]. Ein Auto wurde abgeschleppt und muss repariert werden. Es hat eine automatische Parkbremse (Fachbegriff „autohold"). Kfz mit automatischer Parkbremse können auf 2 Wiesen im Steuergerät kodiert werden: Variante A normal oder Variante B, wenn es einen Schalter zum manuellen ein-/abschalten hat. Bei der Instandsetzung muss die Kodierung händisch wiederholt werden. Das Fahrzeug hat diesen Schalter nicht. Der Mechaniker kodiert versehentlich die Variante A und eine Fehlerleuchte blinkt auf. Auch der Tester gibt eine Fehlermeldung aus, weil der vom Computer erwartete Schalter fehlt. Der Mechaniker flucht und versteht nicht, warum es nicht gelingt. Ein Kollege bemerkt das Problem und ruft herüber: „Hat das Auto authold?". Der Mechaniker antwortet (und verpasst hier aufgrund seines Dialekts den hilfreichen Tipp): „Ich hab das ‚Audo nich holt, sondern der Abschleppwagenfahrer". [ULM 2243-2259].*	Hemmniss und Schranke können nur dann durch arbeitskulturellen Wandel hin zu lebenslangem Lernen überwunden werden, wenn ihre Existenz und Wirkung (als erster Schritt) dem Management bewusst wird.
24 [ ]	Mediensensibilität	Begründet durch die Unterschiede in Erfahrung und Sozialstatus unterscheiden sich die drei Expertiselevel bzgl. ihrer Mediensensibilität (Kompetenz und Bereitschaft Medien anzueignen). Daraus entstehen zwei typische Fehlerarten (α-Fehler Unwissenheit oder β-Fehler falsche Heuristik).	*α-Fehler: „Oh nein, ich wusste einfach nicht, dass dahinter ein Bolzen sitzt, jetzt habe ich mitten rein geflext." . β-Fehler: „Ja, aber das war früher anders, da war der Taster immer in der Mittelkonsole! Nun ist er weg." [konstruiertes, illustratives Beispiel]*	Diesen Fehlerarten kann didaktisch per Computerführung bzgl. Auffindbarkeit der Inhalte (α-Fehler) oder Achtsamkeitsförderung (β-Fehler) vorgebeugt werden.

Abbildung 34: Die Checkliste.

3.3.3 Rahmen – die Zentralsätze als Meta-Modell

Mit diesem Kapitel werden die zu Beginn der Arbeit als sensibilisierendes Konzept grob begonnenen, im Ergebnisteil vertieften und dann im Extrakt zusammengeführten Befunde in den Rahmen eines Meta-Modells in Zentralsätze abstrahiert. So wird die argumentativ-rhetorische Figur aus **Psycho-**, **Techno-** und **Funktions-Logik** sowie Nutzungsformen bei Arbeit und Lernen, die im Kapitel „Herausforderung Werkstatt" begonnen wurde, zum Abschluss geführt. Somit werden nicht nur die tieferliegenden Ursachen hinter oberflächlich-anschaulichen Ursachen erklärt und in didaktische Maßnahmen überführt, sondern auch in mehreren Tiefen dargestellt. Im Sinn der gegenstandsbegründeten Theoriebildung ist dies der erste Schritt zu einer **neuen Theorie mittlerer Reichweite**[2606] über Werkstattlogik. Zukünftigen Arbeiten (anderer Autoren) sollten diese vertiefen als auch Falsifikation anstreben, bzw. sie auf Repräsentativität überprüfen. Die abgeleiteten **6 Zentralsätze** lauten:

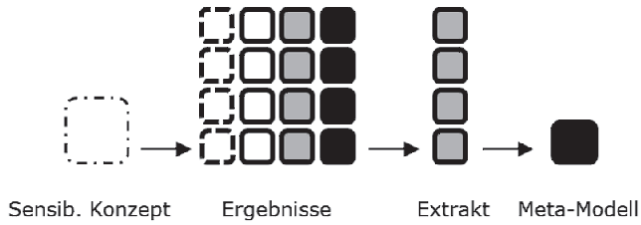

Abbildung 35: Analyseschritte der Arbeit.

Nr	Zentralsatz
01	Für Arbeits- und Lernhandeln des Kfz-Handwerkers ist – neben der objektiven Techno-Logik des Bauteils (wie ist das Bauteil korrekt zu bearbeiten) und der Funktions-Logik der IT/Medien (was leistet und wie arbeitet die IT/das Medium) – nicht nur, wie Holzkamps Lerntheorie es angibt, subjektives Interesse wesentlicher Beweggrund , sondern auch die besondere Psycho-Logik[2607] des Subjekts (wie begründet der Handwerker seine Entscheidungen)
02	Die subjektiven Begründungen hinter der Psycho-Logik sind: besondere Arbeitsstrategien, deren Begründungslogik und Entscheidungsfaktoren, besondere Formen der Medienkollaboration und -aneignung und letztlich der Kontext des Arbeitsfeldes Werkstatt.
03	Die subjektiven Begründungen hinter der Psycho-Logik werden oft bei der Gestaltung der Funktions-Logik (Utility, Usability, Verständlichkeit) von IT und Medium übersehen und verletzt (Logiken sind füreinander unangemessen)
04	Durch die Verletzung wird von den Handwerkern teils defensives Lernhandeln und Widerstand bei der IT-/Medien-Aneignung aufgebaut (welches aus der objektiven Techno- und Funktions-Logik Aussenperspektive unbegreifbar ist)
05	Zehn Medienkontakthürden (Gelegenheiten für Kontakt zwischen Handwerker und IT/Medium) entstehen durch die besonderen IT-Nutzungsformen der Handwerker
06	Die Arbeitsqualität wird beeinflusst – Arbeitsqualität meint im doppelten Sinne Dienstleistung an den Kunden, als auch Lernförderlichkeit und Wertschätzung der Arbeit des Handwerkers

Abbildung 36: 6 Zentralsätze.

(Ferner fehlen dem Hersteller grundlegend Verbesserungsideen ermangelst Wissen um diese Psycho-Logik).

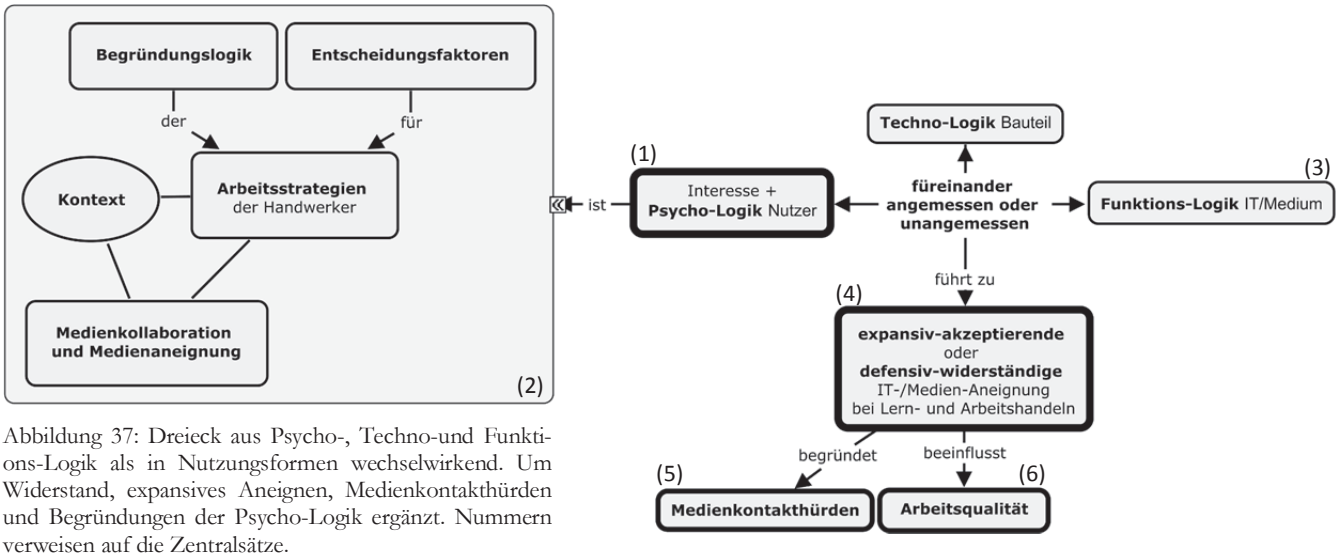

Abbildung 37: Dreieck aus Psycho-, Techno-und Funktions-Logik als in Nutzungsformen wechselwirkend. Um Widerstand, expansives Aneignen, Medienkontakthürden und Begründungen der Psycho-Logik ergänzt. Nummern verweisen auf die Zentralsätze.

2606 Vgl. Glaser & Strauss 1998; Alheit 1999.
2607 Zimmermann 1994 S. 69; diese Formulierung entsteht in den 1990er Jahren für Arbeitsweisen der Volkswagen AG Handwerker und wird hier fortgeführt.

3.3.4 Effekt – die durch die Phänomene erzeugten Medienkontakthürden

Wenn alle Befunde folienartig übereinander gelegt werden, entsteht eine neue Erkenntnis: Der Effekt der Werkstattlogik in Summe wird erkennbar. **Zehn** Anforderungen an das Medium – sie sollen hier ‚**Hürden**' genannt werden – reihen sich aneinander. Diese muss ein Medium, resp. ein Computer durch sein Design (Design im GARRETTschen oder COOPERschen umfassenden Sinne von Form und Funktion[2608]) schrittweise überwinden, um für Nutzer eine angemessene Aneignungsoption zu sein und nicht vermieden oder abgelehnt zu werden, also um **Medienkontakt** herzustellen.

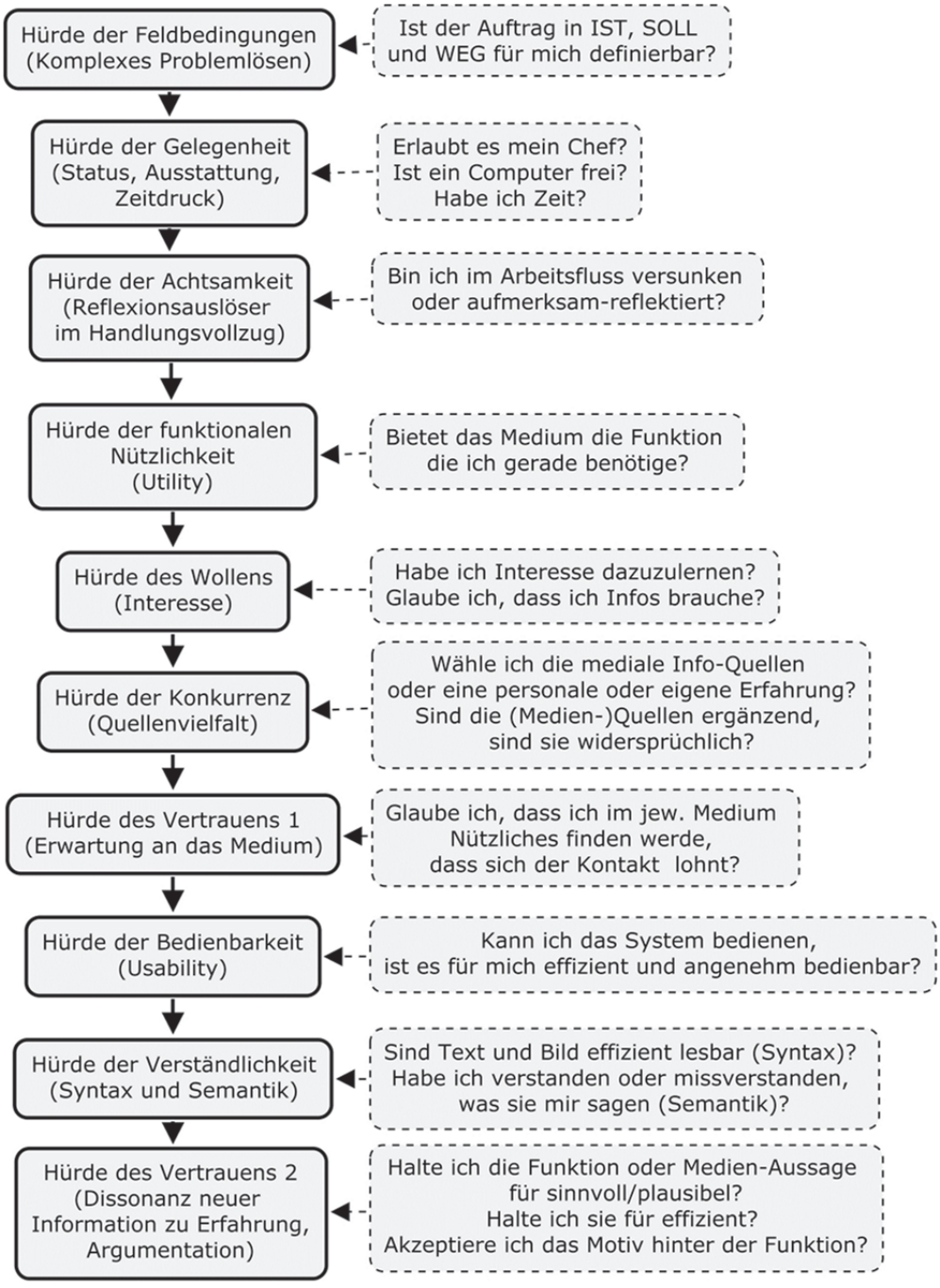

Abbildung 38: Medienkontakthürden. Hürden, die überwunden werden müssen, um Medienkontakt zu erreichen.

Dies ist umso brisanter, wenn man bedenkt, dass der Hersteller aktuell nur für die Hürde der Verständlichkeit systematische Qualitätsschleifen implementiert hat. Das "Nehmen der anderen Hürden" passiert eher en passant, statt bewusst gestaltet oder unterstützt zu werden. Es gibt also, so lässt sich schließen, **zehn neue Baustellen für das didaktische Design** der „Computer im Spannungsfeld von Handwerks-Expertise und Akteurs-Beziehungen".

2608 Vgl. Cooper & Reimann 2003; Garrett 2002.

3.4 Ausblick – die Diskussion der Ergebnisse und die Desiderata an die Forschungsgemeinschaft

Bevor auf künftige Untersuchungsausweitungen eingegangen wird, müssen die entstandenen Ergebnisse noch eine **forschungslogisch**[2609] **kritische Diskussion** erfahren: Zuerst ein Blick auf die **Übertragbarkeit**. Es handelt sich um eine explorative qualitative Studie zur Hypothesenbildung, noch nicht zur Hypothesenprüfung. Darum sind die Befunde Schlaglichter aus wenigen Werkstätten und die normativen Ableitungen streng forschungslogisch erst einmal nur für diese gültig. Es ist zwar anzunehmen, dass sie sich auch in vielen weiteren Werkstätten, sowie bei anderen Herstellern wie der GENERAL MOTORS CORPORATION (GM) oder der TOYOTA MOTOR CORPORATION und ggf. sogar in weiteren Handwerks-Richtungen (z.B. Hoch-Tief-Bau) finden, doch eben diese Frage der Repräsentativität bedarf noch der Absicherung per quantitativ-statistischem **Falsifikationsversuch** sensu POPPER[2610]. Besonders die kulturellen Unterschiede dürften großen Einfluss auf die Übertragbarkeit haben und müssen dabei beachtet werden. Ein weit kritischerer Aspekt ist die fehlende **kommunikative Validierung** der Funde. Dies meint den Abgleich der Forscher-Interpretation mit der subjektiven Theorie der Feldakteure, indem die befragten Subjekte die Interpretation aufnehmen und ihre Eindrücke dazu rückmelden. Dies konnte forschungsökonomische bedingt nicht mehr geleistet werden, sollte aber noch vor der quantitativen Absicherung stattfinden. Noch ein kurzer Blick auf die **Forschungsökonomie** der gesamten Arbeit: Die Analyse war sehr aufwändig. Doch dies erscheint durchweg gerechtfertigt, wenn bedacht wird, dass es sich um notwendige Grundlagenforschung handelt, die die Stoß-Richtung vieler weiterer, kleinerer Schritte bildet. Auch der **normative Gehalt** ist kritisch zu prüfen: Es stellt sich die Frage, ob aus den Funden normative pädagogisch-didaktische Ableitungen getroffen werden dürfen. M.E. ist dies stets möglich und sinnvoll, sofern es stimmige Schlussfolgerungen aus der Verbindung von Empirie und Theorie sind und das erzeugte Modell Extrapolation/Präskription (also die Vorhersage vom Fortlauf von Ereignissen durch das Modell) ermöglicht. Das heißt: Wenn gesagt werden kann, wie die Interessen und Handlungen des Subjekts typischerweise sind und wie das Subjekt daher konsequent mit bestimmten (historisch schon erfassten) Einstellungen oder Handlungen von didaktisch Tätigen oder mit Medien umgeht, können diese Einstellungen, Handlungen oder Medien zukünftig als innerhalb des Paradigmas förderlich oder hinderlich bzgl. der subjektiven Lernchancen bewertet werden. Ein präskriptives und somit gerechtfertigt normatives Modell ist also m.E. zulässig. Ein weiterer kritisch zu prüfender Punkt ist die **multiperspektivische Kombination** der vielen Theorien der Disziplinen. Sie kann den Anschein der Beliebigkeit erwecken (‚ein bunter Blumenstrauß'). Doch dass die Theorien systematisch strukturiert, widerspruchsfrei und paradigmatisch konfliktfrei miteinander im pädagogischen Integral (s. Kap. 2.2) fassbar sind und sich sinnvoll ergänzen, hat diese Arbeit transparent aufgezeigt. Letztlich noch ein Blick auf **soziale Erwünschtheit**[2611]: Der Autor wurde oft von langjährig im Werkstatt-Feld aktiven Mitarbeitern des Herstellers gefragt, wie es denn sein könne, dass ‚Handwerker VW-Leuten ehrlich verraten, was sie denken'. Die Funde und die Transkripte zeigen hingegen, dass viele Handwerker sehr bereit dazu sind, sofern angemessene Methoden genutzt werden und respektvoller Dialog entsteht.

Nun zu wünschenswerten künftigen **Forschungsaspekten**: Nach Abschluss dieser Untersuchung bestehen nicht nur Erkenntnisse, sondern wie so oft mehr neue Fragen als Antworten. Eine Klärung dieser im Ver-

2609 Forschungslogik meint hier einen Problemlöseprozess als eine bestimmte Methode, die man befolgen muss, um Probleme zu lösen und so Wissen und wiss. Erkenntnisse zu sammeln. Vgl. Hussy et al. 2010 S. 10.
2610 Vgl. Popper 1989, 2005.
2611 Vgl. Hartmann 1991; Esser 1986.

bund mit Forschungskollegen anzugehen ist **Desiderat**[2612] der nächsten Jahre. Folgende Punkte sind vielversprechend. Die Ausweitung auf andere **Länderkulturräume**: Lassen sich Phänomene in russischen, brasilianischen, indischen, chinesischen oder sudafrikanischen Werkstätten (sog. ‚**BRIC´S** Märkte'[2613]) auf dieselben Begründungen zurückführen? Die Ausweitung auf andere **Arbeitskulturräume** (im Sinne von anderen Dienstleistungssektoren des Handwerks): bestehen z.B. in der Gastronomie ähnliche Phänomene und Begründungen? Erste bestätigende aber auch neue, spezifische Aspekte aufzeigende Analysen für Indien und China liegen schon vor und werden weiter vertieft. Die **Quantitative Absicherung**: Inwieweit können die Befunde quantitativ bestätigt oder widerlegt werden, um Repräsentativitätsaussagen treffen zu können? Eine theoretische Verbindung mit **Servicequalitäts**-Modellen[2614]: Wie lassen sich diese Erkenntnisse sinnvoll und nachhaltig in Servicequalitäts-Überlegungen und -Maßnahmen einbinden? Ist in langfristiger Weiterführung gar ein wissenschaftlich abgesichertes Theoriegebäude für **interne Mitarbeiter-/Arbeitsprozesse der Servicequalität** herstellbar? Schon jetzt ermöglichen die Ergebnisse klarere Analyse von Wiederholreparaturgründen: Z.B. Arbeitsfehler lassen sich besser klassifizieren und ihre Gründe besser rekonstruieren[2615]. Die **Gemeinschaft im Netz**: Wie kann die internetgebundene Vergemeinschaftung der Kfz-Handwerker (community) zu Gunsten besserer Arbeits- und Lernchancen gefördert werden, wo liegen Herausforderungen? Untersuchungen zu **kooperativer Diagnose der Kfz-Experten** erfolgen bereits im deutschen Markt und werden wissenschaftlich fundiert und begleitet[2616]. Explorative Studien zu Kommunikationsformen und -gründen der Handwerker im Netz bestehen[2617]. Das **spezielle soziotechnische Habitat**[2618] Werkstatt bietet generell aufregend viele, bislang kaum von pädagogisch-didaktisch Forschungstreibenden aufgenommene Areale, die sowohl viel Potenzial zur Optimierung der Arbeits- und Lernbedingungen als auch zur Erweiterung wissenschaftlicher Erkenntnis zu Expertise, Interesse und Medienaneignung des Handwerks bieten. Und natürlich die gewichtige Frage nach der **Automatisierung** von Arbeit: Wo liegen verantwortbare Grenzen der Automatisierung? Wie kann eine für alle Beteiligten effektive, gewaltfreie und förderliche Kollaboration zwischen Mensch und Maschine aussehen?

Noch ein **kurzer Ausblick auf die Verwertungsmethodik**: Eine ‚**doppelt zielgruppengerechte**' **mediendidaktische Handreichung ist sinnvoll**. Dafür sind zwei Fragen zu klären. Erstens: Wie sehen konkrete Ausgestaltungen für der direkten Zielgruppe Kfz-Handwerker angemessene Medien und Computer aus? Dies führt zu Zweitens: Wie müssen dementsprechende Handwerker-Gestaltungs-Leitfäden für die indirekte Zielgruppe Redakteur aufbereitet und didaktisch vereinfacht werden (um den Gestaltenden zu helfen zielgruppengerecht zu gestalten)? Einige Skizzen entstehen schon en passant, sind aber noch nicht systematisch und nicht nachhaltig dokumentiert. Als erster Schritt sollte die in dieser Arbeit erzeugte **Checkliste** (Kap. 3.3.2) **vereinfacht** für die **Zielgruppe Redakteur als Lernmaterial** aufbereitet werden. So kann diesen vermittelt werden, wie ihre Zielgruppe Kfz-Handwerker handelt und welche Begründungen und (medialen) Bedürfnisse dahinter liegen. Dafür bedarf es allerdings der Analyse der Arbeits- und Lernbedingungen der Redaktion, entspr. Methodenplanung und eines entspr. Strukturaufrisses[2619]. Zur Verwertung sollten die in dieser Untersuchung erzeugten Befunde und Maßnahmenvorschläge ferner generell sowohl im Unternehmen ver-

2612 Desiderata im Sinne wünschenswerter und von der wiss. Gemeinschaft erbetener Arbeitspakete, um die Erkenntnisse zu weiteren Aspekten des Themas voranzutreiben.

2613 Vgl. O´Neill 2001, der allerdings nur die BRIC Märkte akzeptiert und S (Südafrika) separat fasst.

2614 S. z.B. Parasuraman, Zeithaml & Berry 1988 S. 12ff.; 1985. S. auch Kaiser 2005 für eine Zusammenschau von Kundenzufriedenheit und Servicequalität.

2615 S. auch die von Löwe betreute Masterthesis von Bugga 2012. Die Betreuung beschränkt sich auf die Seite der Fachabteilung, die wissenschaftlich-akademische Betreuung leistet die Professur.

2616 Vgl. Becker 2004, 2005; Rauner & Spöttl 2002; Rauner 2002, 2007. Das Projekt mit/für die Volkswagen AG Markt Deutschland heißt KoDIN. Rauners Texte sind besonders interessant, da er viele der hier auch erfassten Perspektiven nutzt: Expertise sensu Dreyfus & Dreyfus, Gemeinschaft sensu Lave & Wenger, implizites Wissen sensu Schön oder Polanyi und sogar praktische Handlungsthematik sensu Holzkamp werden zusammenführt.

2617 Vgl. Jamal & Löwe 2010.

2618 Die Formulierung ist Wengers treffender Terminologie zu neuen, medialen Formen von Gemeinschaften entlehnt; Vgl. Wenger et al. 2009.

2619 Ein Strukturaufriss ist ein von Knoll in die Leipziger Schule eingeführtes Planungspapier, dass Planungsentscheidungen zu didaktischen Lehr-Lern-Schritten chronologisch nach Ziel, Inhalt, Methode (ZIM) und Material strukturiert. Es untertützt die Planung und wird direkt in der Veranstaltung als Gedächtnishilfe eingesetzt.

breitet als auch in IT-Lösungen eingebracht werden. Dies kann aber nicht einfach durch Vorlage der Dissertation erfolgen, sondern muss methodisch unterstützt werden. Dafür bieten sich besonders die **IT-Design-Methoden**, resp. Instrumente **Scenario, Persona** und **Use-Case**[2620], sowie die **Organisationsentwicklungsmethode Storytelling**[2621] an (Ausführungen s. Anhang). Sie erzeugen geteilte mentale Modelle zwischen allen Beteiligten. Dies ist notwendig, denn im Management, bei IT-Entwicklern und auch bei Redakteuren bestehen oft Vorstellungen über Bedarfe und Ziele, die denen der Zielgruppen entgegenlaufen oder sie schlicht verfehlen. Sie führen bei ihnen auch zu mehr Aufmerksamkeit, Emotion, Motivation und Überzeugung hinsichtlich der Thematik und Ziele. Sie erreichen dies durch transparente, nachvollziehbare Dokumentation und Begründungen, durch schlüssige Illustration der konkreten ‚Story' hinter den Thesen[2622]. Ein dem hier skizzierten Anliegen folgender Praxis-Vorschlag zum Einsatz dieser Methoden und Instrumente im Softwareentwicklungsprozess der Volkswagen AG findet sich bei der von LÖWE industrieseitig betreuten Qualifikationsarbeit von DENG[2623].

Letztlich bleibt noch der Ausblick auf weitere potentiell förderliche, aber **unberücksichtigt verbliebene Perspektiven**. Ihre Aufnahme in das Konzept war forschungsökonomisch nicht mehr machbar und wäre lernparadigmatisch nicht sinnvoll. Folgende Ansätze wären interessant gewesen: **Verhaltensökonomik**. Diese eigentlich wirtschaftswissenschaftliche Disziplin beschreibt nicht-rationale Daumenregel(Heuristik)-Verhaltensweisen der Menschen in Kauf- oder auch in emotionalen kritischen Situationen. Sie macht diese Mechanismen und Muster so ferner zur wirtschaftlichen Steuerung nutzbar oder schützt – anders gewendet – Konsumenten als Achtsamkeitsmethode vor Manipulation durch diese. Sie wäre hier interessant, da sie die unbedachte Verhaltens-Seite der sonst bewusst handelnden Subjekte interpretierbar machen würde. Allerdings wird dazu eine behavioristische Außenperspektive auf das Subjekt als ‚black box' eingenommen, so dass sie forschungslogisch, resp. erkenntnistheoretisch kaum mit der hier genutzten subjektwissenschaftlichen Sicht vereinbar wäre[2624]. **Medienwirkungsforschung**. Sie würde ebenso, allerdings medientheoretisch verortet, die Aspekte und Effekte interpretierbar machen, die durch Passivität und mediale Fremdsteuerung beim Subjekt als Rezipient entstehen, ferner auch soziodynamische Aspekte erfassen[2625]. Es gelten dieselben forschungslogisch-erkenntnistheoretischen Bedenken. **Qualitätsmanagement**. Eine prozessseitige, systematische Außensicht, die über Langzeitbetrachtung die Veränderung und kontinuierliche Verbesserung von Servicequalität durch Arbeits- und Lernweisen der Handwerker erfass- und bewertbar machen würde. Besonders ein lehr-lern-fokussiertes Qualitätsmanagement wäre dafür hilfreich[2626]. Dabei handelt es sich dann aber nicht um eine phänomenerklärende, sondern um eine rein evaluative Betrachtung entlang bereits bekannter theoriegeleiteter Zieldimensionen. **FMEA-Analysen**. Fehlermöglichkeits- und Einflussanalysen wären nicht nur für den regelmäßigen Einsatz in der Redaktion sinnvoll, sondern würden dabei natürlich auch als Nebeneffekt für die Forschung präventiv und prädiktiv relevante Erkenntnisse zu potentiellen Schwachstellen und Fehlern in Arbeits- und auch Lernprozessen der Handwerker leisten (sog. human FMEA). Die Aspekte, die didaktisch abgefangen werden können, stünden im Zentrum[2627]. Diese Punkte könnten in kommenden Jahren im Forschungsfeld angegangen werden.

Es gibt noch Vieles zu entdecken.

2620 Vgl. Cooper & Reimann 2003.
2621 Vgl. Reinmann-Rothmeier et al. 2000, 2003, 2003a; sowie Kleiner & Roth 1997, 1998.
2622 Siehe auch Nielsen 1993, 2006; Cooper & Reimann 2003.
2623 Vgl. Deng 2013. Die Betreuung beschränkt sich auf die Seite der Fachabteilung, die wissenschaftlich-akademische Betreuung leistet die Professur.
2624 Vgl. z.B. Thaler & Sunstein 2008; Gladwell 2006 im Abgleich zu den hier verwendeten Tversky & Kahnemann 1974.
2625 Z.B. die Schweigespirale von Noelle-Neumann; Vgl. Noelle-Neumann 1980; zusammenfassend z.B. Schenk 2007; Burkart 2002; Früh & Wünsch 2012.
2626 Vgl. z.B. Löwe et al. 2006.
2627 Vgl. z.B. Brüggemann & Bremer 2012 S. 44ff.; Bruhn 2008 S. 192ff.

Appendix Eins

A1 Literatur

A

Ackerman, P. L. (1992): Predicting individual differences in complex skill acquisition: Dynamics of ability determinants. In: Journal of Applied Psychology. 77. S. 598-614.

Adams, M. J. (1989): Thinking Skills Curricula: Their Promise and Progress. Educational Psychologist. 24. S. 25-77.

Aebli, H. (1981): Denken: Das Ordnen des Tuns. Band 2. Stuttgart.

Agor, W. H. (1986): The logic of intuition: How top executives make important decisions. In: Organizational Dynamics. 14. S. 5-18.

Agor, W. H. (1989): Intuitive Management. Berlin.

Alexander, K. (2007): Kompendium der visuellen Information und Kommunikation. Berlin, Heidelberg, New York.

Alheit, P. (1999): Grounded Theory. Ein alternativer methodologischer Rahmen für qualitative Forschungsprozesse. Göttingen. Unveröffentlichtes Manuskript.

Alheit, P.; Haack, H.; Hofschen, H.-G. & Meyer-Braun, R. (1999): Gebrochene Modernisierung – der langsame Wandel proletarischer Milieus. Eine empirische Vergleichsstudie ost-und westdeutscher Arbeitermilieus in den 1950er Jahren. Bremen.

Amann, A. & König, O. (2003): Qualitative Methoden und Gruppenforschung – ein schwieriges Verhältnis. In: Gruppenpsychtherapie und Gruppendynamik. Beiträge zur Sozialpsychologie und therapeutischen Praxis. 3. S. 239-260.

Anderson, J. A. (1988): Cognitive styles and multicultural populations. In: Journal of Teacher Education. 39. 1. S. 2-9.

Anderson, J. R. (1983): A spreading activation theory of memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 22. S. 261-295.

Anderson, J. R. (1987): Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions. Psychological Review. 94. S. 192-210.

Anderson, J. R., Farrell, R. & Sauers, R. (1984): Learning to program in LISP. Cognitive Science. 8. S. 87-129.

Anderson, J.R. (2001): Kognitive Psychologie. Heidelberg, Berlin.

ANSI Z 535 (2006): Safety color code, environmental facility safety signs, criteria for safety symbols, product safety sign & labels and accident prevention tags. American National Standards Institute & National Electrical Manufacturers Association. On. im Int.: http://www.ansi.org. Abger. am 06.06.2011.

Antons, K.; Amann, A.; Clausen, G.; König, O. & Schattenhofer, K. (2001): Gruppenprozesse verstehen. Gruppendynamische Forschung und Praxis. Opladen.

Arend, C. (2003): Implizites Wissen und Informelle Bildung. In: Spektrum Freizeit. Forum für Wissenschaft, Politik & Praxis. Schwerpunkt: Informelle Bildung, Wissen und Medien II.

Argyris, C. & Schön, D. (1978): Organizational Learning: A theory in action perspective. New York. NY.

Ariely, D. (2008): Predictably Irrational: The Hidden Forces that Shape Our Decisions. New York. NY.

Arnold, C. N. (2002): Dermatologie-Praktikum – Online-Fortbildung in der Medizin. In: Dittler, U.(Hrsg.): E-Learning. Erfolgsfaktoren und Einsatzkonzepte mit interaktiven Medien. S. 189-204. München.

Arnold, P. (2005): Einsatz digitaler Medien in der Hochschullehre aus lerntheoretischer Sicht. On. im Int.: http://www.e-teaching.org/didaktik/theorie/lerntheorie/arnold.pdf. Abger. am 05.05.2011.

Arnold, P.; Kilian, L.; Thillosen, A. & Zimmer, G. (2004): E-Learning – Handbuch für Hochschulen und Bildungszentren: Didaktik, Organisation, Qualität. Nürnberg.

Arnold, R. & Holzapfel, G. (Hrsg.)(2008): Emotionen und Lernen. Die vergessenen Gefühle in der (Erwachsenen-)Pädagogik. Baltmannsweiler.

Arnold, R. & Lermen, M. (2006): eLearning-Didaktik. Hohengehren.

Arnold, R. & Schüßler, I. (Hrsg.) (2003): Ermöglichungsdidaktik. Erwachsenenpädagogische Grundlagen und Erfahrungen. Baltmannsweiler.

Asch, S. E. (1951). Effects of group pressure upon the modification and distortion of judgment. In: Guetzkow, H. (Hrsg.): Groups, leadership and men. Pittsburgh. PA.

Aufenanger, S. (2009): Media Competence Approaches in Germany. On. im Int.: http://www.medienpaed.fb02.uni-mainz.de/pdf/media_competence_gender_aufenanger.pdf. Abger. am 12.12.2012.

Austin, J. R. (2003): Transactive memory in organizational groups: The effect of content, consensus, specialization, and accuracy on group performance. Journal of Applied Psychology. 88. S. 866-878.

Ausubel, D. P. (1974): Psychologie des Unterrichts. Teil I +II. Weinheim.

B

Badke-Schaub, P. & Tisdale, T. (1995): Die Erforschung menschlichen Handelns in komplexen Situationen. In: Strauss, B. & Kleinmann, M. (Hrsg.): Computersimulierte Szenarien in der Personalarbeit. S. 43-56. Göttingen.

Badke-Schaub, P. (2000): Wenn der Gruppe Flügel fehlen: Ungeeignete Informations-und Entscheidungsprozesse in Gruppen. In: Mey, H. & Lehmann-Pollheimer, D. (Hrsg.): Absturz im freien Fall oder Anlauf zu neuen Höhenflügen. S. 113-130. Zürich.

Badke-Schaub, P. (2002a): Planen als sozialer Prozess. In: Strohschneider, S. & Weth, R. v. d. (Hrsg.): Ja, mach nur einen Plan. S. 52-68. Bern.

Badke-Schaub, P. (2008): Teamarbeit und Teamführung: Erfolgsfaktoren für sicheres Handeln. In: Buerschaper, C. & Starke, S. (Hrsg.): Führung und Teamarbeit in kritischen Situationen. S. 3-19. Frankfurt.

Badke-Schaub, P.; Buerschaper, C. & Hofinger G.(1999): Merkmale kritischer Situationen. Universität Bamberg, Institut für Theoretische Psychologie. Paper für den Workshop „Kritische Situationen" der Plattform Menschen in komplexen Arbeitsumwelten e.V. Radebeul.

Badke-Schaub, P.; Neumann, A.; Lauche, K. & Mohammed, S. (2007): Mental models in design teams. A valid approach to performance in design collaboration? Co-Design. 3. S. 4-19.

Bailey, R. W. (1989): Human performance engineering: Using human factors/ergonomics to achieve computer system usability. Englewood Cliffs, NJ.

Bainbridge, L. (1983): Ironies of automation. In: Automatica. 19. 6. S. 775-779.

Bainbridge, L. (1987): Ironies of automation. In: Rasmussen, J.; Duncan, K. & Leplat, J. (Hrsg.): New technology and human error. New York. NY.

Ballstaedt, S.-P. & Mandl, H. (1987): The assessment of comprehensibility. In: Ammon, U. et al. (Hrsg.): Soziolinguistik, HSK. 3. 2. S. 1039-1051. Berlin, New York. NY.

Ballstaedt, S.-P. (1990): Integrative Verarbeitung bei audiovisuellen Medien. In Böhme-Dürr, K.; Emig, J. & Seel, N. (Hrsg.): Wissensveränderung durch Medien. S. 189-196. München.

Ballstaedt, S.-P. (1991): Lerntexte und Teilnehmerunterlagen. In: Will, H. (Hrsg.): Mit den Augen lernen. Medien in der Aus-und Weiterbildung. Band 2. Weinheim.

Ballstaedt, S.-P. (1997): Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lernmaterial. Weinheim.

Ballstaedt, S.-P. (1999): Texte visualisieren. In: Jakobs, E. M.; Knorr, D. & Pogner, K. H. (Hrsg): Textproduktion: HyperText, Text, KonText. S. 129-140. Frankfurt.

Ballstaedt, S.-P. (2006): Visualisierung: Bilder in der technischen Kommunikation. Zertifikatslehrgang. Gelsenkrichen. Unveröffentlicht.

Bamberg, G. & Coenenberg, A. G. (2006): Betriebswissenschaftliche Entscheidungslehre. München.

Bandow, G.; Wezel, S. & Wischniewksi, S. (2008): Prozessstandardisierung auf Basis von Erfahrungswissen. Fraunhofer-Gesellschaft. On. im Int.: http://publica.fraunhofer.de/documents/N-89911.html. Abger. am 01.01.2013.

Barkawi, K.; Baader, A. & Montanus, S. (2006): Erfolgreich mit After Sales Services: Geschäftsstrategien für Servicemanagement und Ersatzteillogistik. Berlin, Heidelberg.

Bartlett, F. (1951): Denken und Begreifen. Experimente der praktischen Psychologie. Köln, Berlin.

Bartsch, H. (1998): Menschliche Zuverlässigkeit in Arbeitssystemen. Fachwissenschaftliche Position. Dokument Lehrstuhl Arbeitswissenschaft BTU Cottbus. Cottbus.

BAUA (2006): Psychische Belastung und Beanspruchung im Berufsleben: Erkennen – Gestalten. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Dortmund-Dorstfeld.

Baumert, A. (2003): Professionell Texten. Tipps und Techniken für den Berufsalltag. München.

Beach, L. R.; Chi, M.; Klein, G.; Smith, P. & Vicente, K. (1997): Naturalisitc Decision Maling and related research lines. In: Zsambok, C. E. & Klein, G. (Hrsg.): Naturalistic Decision Making. S. 29-36. Mahwah. NJ.

Bechtler, T. W. (Hrsg)(1986): Management und Intuition. Zürich.

Becker, M. (2004): KI – Optimierung der Diagnosearbeit oder Beitrag zur Dequalifizierung von Kfz-Mechatronikern? In: Becker, M.; Schwenger, U.; Spöttl, G. & Vollmer, T. (Hrsg.): Metallberufe zwischen Tradition und Zukunft. S. 167-181. Bremen.

Becker, M. (2005): „Intelligente" Diagnosesysteme im Serviceeinsatz – Gestaltungskriterien und Grenzen automatisierter Diagnosemechanismen. In: 14. Aachener Kolloquium Fahrzeug- und Motorentechnik. Reader. S. 469-484.

Beier, S.; Jungnitz, L. & Walter, W. (1996): Männerspezifische Niedrigschwelligkeit in Beratungsangeboten. In: Brandes, H.; Bullinger, H. (Hrsg.): Handbuch Männerarbeit.. S. 465-475. Weinheim.

Belbin, R. M. (2003): Management Teams. Oxford.

Benner, P. (1994): Stufen zur Pflegekompetenz. From novice to expert. Basel.

Benway, J. P. (1998): Banner Blindness: The irony of attention grabbing on the world wide web. Proceedings of the Human Factors and ergonomics society. 42nd annual Meeting. 1. S. 463-467.

Berg, O. (2010): Why traditional intranets fail today's knowledge workers. On. Im Int.: http://www.thecontenteconomy.com/2010/07/serving-long-tail-of-information-needs.html. Abger. am 11.11.2011.

Bergmann, B. (2008): Durch die Auseinandersetzung mit Aufgaben zur Expertise. In: Pawlowsky, P. & Mistele, P. (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Leistungspotenzial in Organisationen gezielt fördern. S. 62-78. Wiesbaden.

Bergmann, B.; Eisfeldt, D.; Prescher, C. & Seeringer, C. (2006): Innovation – eine Bestandsaufnahme bei Erwerbstätigen. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft. 60 . 1. S. 17-26.

Berliner, D. C. (1986): In pursuit of the expert pedagogue. In: Educational Researcher. August-September. S. 5-13.

Berliner, D. C. (1988): Implications of studies on expertise in pedagogy for teacher education and evaluation. In: New directions for teacher assessment. Proceedings of the 1988 ETS Invitational Congress. S. 39-68. Princeton, NJ.

Berliner, D. C. (2001): Learning about and learning from expert teachers. International Journal of Educational Research. 35. S. 463-482.

Berlyne, D. E. (1960): Conflict, arousal, and curiosity. New York, NY.

Berner, R. (2006): Innovationen im Dienstleistungsmanagement. Innovation@Siemens. Fachkonferenz der TU Berlin. Berlin.

Bieger, G. R. & Glock, M. D. (1985): The information content of Picture-Text-Instructions. In: Journal of Experimantal Education. 53. S. 68-76.

Bierhals, R.; Schuster, I.; Kohler, P. & Badke-Schaub, P. (2007): Shared mental models – linking team cognition and performance. Co-Design. 3. S. 75-94.

Birkenbeil, E. J. (1986): Verantwortliches Handeln in der Erziehung. Eine Herausforderung für die dialogische Pädagogik. Bad Heilbrunn.

Blankertz, H. (1982): Die Geschichte der Pädagogik. Von der Aufklärung bis zur Gegenwart. Wetzlar.

Bloch, E. (1970): Politische Messungen, Pestzeit, Vormärz. Gesamtausgabe. 2. Frankfurt a. M.

Bloom, B. S. (1976): Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. Weinheim.

Bloom, B. S. (1985). Generalizations about talent development. In: Bloom, B. S. (Hrsg.): Developing talent in young people. S. 507-549. New York, NY.

Blumer, H. (1954): What's wrong with social theory? In: American Sociological Review. S. 3-10.

Blumer, H. (1973): Der methodologische Standort des symbolischen Interaktionismus. In: Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen (Hrsg.): Alltagswissen, Interaktion und gesellschaftliche Wirklichkeit. 1. Reinbek.

Blumstengel, A. (1998): Entwicklung hypermedialer Lernsysteme. On. im Int.: http://dsor-fs.upb.de/~blumstengel. Abger. am 06.06.2011.

Böhle, F. & Rose, H. (1992): Technik und Erfahrung. Arbeit in hochautomatisierten Systemen. Frankfurt.

Böhle, F. (1989): Körper und Wissen. Veränderungen in der soziokulturellen Bedeutung körperlicher Arbeit. Soziale Welt. 40. S. 497-512.

Böhle, F. (2005): Erfahrungswissen – die verborgenen Seiten professionellen Handelns. Eine Herausforderung für die berufliche Bildung. Präsentation der Fachtagung des Bundesinstituts für Berufsbildung. Bonn. On. im Int.: http://www.bibb.de/dokumente/pdf/fachtagung_erfahrungswissen_14-06-05_boehle.pdf. Abger. am 12.12.2010.

Böhle, F. (2008): Erfolgreiche Bewältigung des Unplanbaren durch „anderes" Handeln. In: Pawlowsky, P. & Mistele, P. (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Leistungspotenzial in Organisationen gezielt fördern. S. 79-96. Wiesbaden.

Böhle, F. (2009): Erfahrungswissen – und berufliche Bildung? Zur Präzisierung des Verständnisses von Erfahrungswissen. On. im Int.: http://www.nakif.de/script/tool.php/72/index.php%3Fmain%3Dprojekt&qID%3D2&bsID%3D36&thID%3D17/Erfahrungswissen.doc. Abger. am 11.11.2010.

Böhle, F.; Bauer, H. G.; Munz, C. & Pfeiffer, S. (2001): Kompetenzen für erfahrungsgeleitete Arbeit – neue Inhalte und Methoden beruflicher Bildung bei der Arbeit mit komplexen technischen Systemen. In: Eicker, F. & Petersen, A. W. (Hrsg.): „Mensch-Maschine-Interaktion" – Arbeiten und Lernen in rechnergestützten Arbeitssystemen in Industrie, Handwerk und Dienstleistung. Beiträge der 11. HGTB-Fachtagung. Bildung und Arbeit. Band 2. S. 275-288. Baden-Baden.

Bohnacker, D. (2003): Standardisierung des Bildeinsatzes der Firma Trumpf. Hochschule Furtwangen University. Furtwangen

Böhnisch, W (1999): Die lernende Organisation. Kurzfassung eines Referats. On. im Int.: http://www.newmedia-team.co.at/forum/f991.htm. Abger. am 08.10.2002.

Bohnsack, R. (2007): Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden. Opladen.

Bohnsack, R.; Loos, P.; Schaeffer, B., Städtler, K. & Wild , B. (1995): Die Suche nach Gemeinsamkeit und die Gewalt der Gruppe. Hooligans, Musikgruppen und andere Cliquen. Opladen .

Bolte, A. (1993): Planen durch Erfahrung – Arbeitsplanung und Programmerstellung als erfahrungsgeleitete Tätigkeiten von Facharbeitern mit CNC-Werkzeugmaschinen. Institut für Arbeitswissenschaft. Kassel.

Bonfadelli, H. (1994): Die Wissenskluftperspektive. Massenmedien und gesellschaftliche Information. Konstanz.

Boshuizen, H. P. A. & Schmidt, H. G. (1992): On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates and novices. Cognitive Science. 16. S. 153-184.

Boshuizen, H. P. A.; Bromme, R. & Gruber, H. (2004): Professional learning: Gaps and transitions on the way from novice to expert. Dordrecht.

Boud, D. et al. (Hrsg.)(1985): Reflection. Turning experience into learning. London.

Bourne, L. E. Jr.; Ekstrand, B. R. & Dominowski, R. L. (1971): The Psychology of thinking. Englewood Cliffs. NJ.

Bransford, J. D.; Sherwood, R. D.; Hasselbring, T. S.; Kinzer, C. K. & Williams, S. M. (1990): Anchored instruction: Why we need it and how technology can help. In: Nix, D. & Spiro, R. (Hrsg.): Cognition, education and multimedia: Exploring ideas in high technology. S. 115-141. Hillsdale. NJ.

Brändle, M.; Gabriel, C.-H.; Pforr, R.; Pichler, W. & Schmidt, C. (2006): Leitfaden Betriebsanleitungen. Für tekom -Gesellschaft für technische Kommunikation. Stuttgart.

Brehmer, B. & Allard, R. (1991): Dynamic decision making: the effects of task complexity and feedback delay. In: Rasmussen, J.; Brehmer, B. & Leplait, J. (Hrsg.): Distributed decision making. Cognitive models for cooperative work. S. 319-334. Chichester.

Brendl, E. & Brendl, M. (1991): Sichere Gebrauchsanleitungen erstellen und erkennen. Freiburg.

Brocher, T. (1967): Gruppendynamik und Erwachsenenbildung: Zum Problem der Entwicklung von Konformismus oder Autonomie in Arbeitsgruppen. Braunschweig.

Brodbeck, F. C.; Zapf, D.; Prümper, J. & Frese, M. (1993): Error handling in office work with computers: A field study. Journal of occupational and organizational psychology. 66. S. 303-317.

Bromme, R. (1992): Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens. Bern.

Bromme, R.; Rambow, R. & Straesser, R. (1996): Jenseits von „Oberfläche“ und „Tiefe“: Zum Zusammenhang von Problemkategorisierungen und Arbeitskontext bei Fachleuten des Technischen Zeichnens. In: Gruber, H. & Ziegler, A. (Hrsg.): Expertiseforschung. Theoretische und methodische Grundlagen. S. 150-168. Opladen.

Brown, A. L. & De Loache, J. L. (1978): Skills, plans and self-regulation. In: Siegler, R. S. (Hrsg.): Children´s thinking: What develops? Hillsdale, NJ.

Brown, A. L. (1984): Metakognition, Handlungskontrolle, Selbststeuerung und andere, noch geheimnisvollere Mechanismen. In: Weinert, F. E. & Kluwe, R. H. (Hrsg.): Metakognition, Motivation und Lernen. S. 60-109. Stuttgart.

Brown, R. (1965). Social Psychology. New York, NY.

Brüggemann, H. & Bremer, P. (2012): Grundlagen Qualitätsmanagement. Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM. Wiesbaden.

Bruhn, M. (2008): Qualitätsmanagement für Dienstleistungen. Grundlagen, Konzepte, Methoden. Berlin/Heidelberg.

Bryant, D. J.; Webb, R. D.G. & McCann, C. (2003): Synthesizing two approaches to decision making in command and control. In: Canadian Military Journal. 1. S. 29-34.

Buchanan, L. & O'Connell, A. (2006): A brief history of Decision Making. In: Harvard Business Review. 1. S. 33-41.

Buerschaper, C. & Starke, S. (Hrsg.) (2008): Führung und Teamarbeit in kritischen Situationen. Frankfurt a. M.

Bühler, K. (1934): Sprachtheorie: die Darstellungsfunktion der Sprache. Jena.

Bugga, V.S.S. (2012): A concept for communicating service quality remedies. Masterthesis. Wolfsburg.

Bundesministerium der Justiz (2012): UWG. Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb. On. im Int.: http://www.gesetze-im-internet.de/uwg_2004/index.html. Abger. am 5.5.2012.

Bürg, O.; Rösch, S. & Mandl, H. (2005): Die Bedeutung von Merkmalen des Individuums und Merkmalen der Lernumgebung für die Akzeptanz von ELearning in Unternehmen. München.

Burkart, R. (2002): Kommunikationswissenschaft. Böhlau, Wien.

Burke, L. A. & Miller, K. (1999): Taking the mystery out of intuitive decision making. In: Academy of Management Executive. November. S.91-99.

Busch, M. W. (2008): Wissen, was die anderen wissen. Organisations-Entwicklung. 1. S. 68-76.

Bush, V. (1945): As we may think. Atlantic monthly. 176. 1. S. 101-108.

Büssing, A. (1999): Psychopathologie der Arbeit. In: Frey, D; Hoyos, C. G. & Stahlberg, D. (Hrsg.): Arbeits-und Organisationspsychologie. S. 200-211. Weinheim.

C

Cannon, W. B. (1915): Bodily changes in pain, hunger, fear and rage: an account of recent researches into the function of emotional excitement, Appleton, NY.

Cannon-Bowers, J. A.; Salas, E. & Converse S. (1993): Shared mental models in expert team decision making. In: Castellan, NJ (Hrsg.): Individual and group decision making. S. 221-246. Hillsdale. NJ.

Cannon-Bowers, J. A.; Tannenbaum, S.; Salas, E. & Volpe, C. E. (1995): Defining competencies and establishing team training requirements. In: Guzzo, R. A. & Salas, E. (Hrsg): Team effectiveness and decision making in organizations. S. 333-380. San Francisco. CA.

Card, S.; Moran, T. P. & Newell, A. (1983): The psychology of human computer interaction. Hillsdale. NJ.

Carey, S. (1985): Conceptual change in childhood. Cambridge. MA.

Carroll, J. M. (1985): Review of Mental Models. In: Contemporary Psychology. 30. 9. S. 694.

Carroll, J. M. (1998). Reconstructing Minimalism. In: Carroll, J. M. (Hrsg.): Minimalism beyond the Numberg Funnel. S.1-18. Cambridge. M. A.; London.

Carroll, J. M. (2000): Making Use: Scenario-based design od human-computer interactions. Cambridge. MA.

Carroll, J. S. (1998): Organizational learning in high hazard industries – the logics underlying self-analysis. In: Journal of Management Studies. 35. 6. S. 699-717.

Carroll, J. S.; Rudoplh, J. W. & Hatakenaka, S. (2002a): Organizational learning from experience in high hazard industries. Problem investigation as off-line reflective practice. MIT Working Paper 4359-02. Cambridge. MA.

Carroll, J. S.; Rudoplh, J. W. & Hatakenaka, S. (2002b): Problem investigation in high-hazard-industries. creating and negotational learning. MIT working Paper. 4360-02. Cambridge. MA.

Cartwright, D. & Zander, A. (1968): Group Dynamics. New York. NY.

Castrol (2011): Red carpet. Trainingsmaterial. On. im Int.: http://www.castrol.com/castrol/extendedsectiongenericarticle.do?categoryId=9033131&contentId=7061152. Abger. am 3.3.2011.

Chandler, P. & Sweller, J. (1991): Cognitive load theory and the format of instruction. Cognition and Instruction, 8. 4. S. 293-332.

Chapanis, A. (1951): Theory and method for analyzing errors in man-machine systems. Annals of the New York Academy of Science. 51. S. 1179-1203.

Chase, W. G. & Ericsson, K. A. (1981): Skilled memory. In: Anderson, J. R. (Hrsg.): Cognitive skills and their acquisition. S. 141-189. Hillsdale. NJ.

Chase, W. G. & Simon, H. A. (1973): The mind's eye in chess. In: Chase, W. G. (Hrsg.): Visual information processing. Chap. 5. New York, NY.

Chi, M. T. H.; Feltovich, P. J. & Glaser, R. (1981): Categorization and representation of physics problems by experts and novices. In: Cognitive Science. 5. 2. S. 121-152. On. im Int.: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1207/s15516709cog0502_2/pdf. Abger. am 05.05.2012.

Chi, M. T.; Glaser, R. & Rees, E. (1982): Prior knowledge in problem solving. In: Sternberg, R. J. (Hrsg.): Advances in the psychology of human intelligence. S. 7-76. Hillsdale. NJ.

Chignell, M. H.; Loewenthal, A. & Hancock, P. A. (1985): Intelligent Interface design. IEEE proceedings of the internat. conference of cybernetics and society. S. 620-623.

Chisnell, D. & Redish, J. (2005): designing web sites for older adults: expert review of usability for older adults at 50 web sites. On. im Int.: http://www.redish.net/content/handouts/Audience-Centered_Heuristics.pdf. Abger. am 2.2.2011.

Christmann, G. B. (2011): Inhaltsanalyse. In: Ayaß, R. & Bergmann, J. (Hrsg.): Qualitative Methoden der Medienforschung. S. 274-292. Mannheim. On. im Int.: http://www.verlag-gespraechsforschung.de/2011/pdf/medienforschung.pdf. Abger. am 02.02.2013.

Christmann, U. & Groeben, N. (1997): Textverstehen -Textverständlichkeit: Ein Forschungsüberblick unter Anwenderperspektive. In: Krings, H.-P. (Hrsg.): Wissenschaftiche Grundlagen der Technischen Kommunikation. S.129-189. Tübingen.

Ciaciolo, A. T.; Matthew, C.; Sternberg, R. J. & Wagner, R. K. (2006): Tacit knowledge, practical intelligence and expertise. In: Ericsson, K. A.; Charness, N.; Hoffmann, R. R. & Feltovich, P. J. (Hrsg.): The Cambridge handbook of expertise and expert performance. S. 613-680. Cambridge. MA.

Cialdini, R. B. (1985): Influence. The Psychology of Persuasion. New York. NY.

Clark, H. H. & Brennan, S. E. (1991): Grounding in communication. In: Resnick, L. B.; Levine, J. M. & Teasley, S. D. (Hrsg.): Perspectives on socially shared cognition. S. 127-149. Washington D. C.

Clark, R. E. (1983): Reconsidering research on learning from media. Review of Educational Research. 53. S. 445-459.

Clark, R. E. (1994): Media will never influence learning. Educational technology research and development. 42. 2. S. 21-29.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1991): Technology and the design of generative learning environments. In: Educational Technology. May. S. 34-40.

Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997): The Jasper project. Lessons in curriculum, instruction, assessment and professional development. Mahwah. NJ.

Cohen, M. S.; Freeman, J. T. & Thompson, B. B.(1998): critical thinking skills in tactical decision making: a model and a training method. In: Cannon-Bowers, J. A. & Salas, E. (Hrsg.): Decision-making under stress: implications for training & simulation. Washington D. C.

Cohen, P.A.; Ebeling, B.J. & Kulik, J.A. (1981): A meta-analysis of outcome studies of visual-based instruction. In: educational communication and instructional journal. 29. 1, S. 26-36.

Cohn, R. (1975): Von der Psychoanalyse zur themenzentrierten Interaktion. Stuttgart.

Coleman, J. S. (1992): Rational Choice Theory. Newbury Park, London, New Delhi.

Collins, A.; Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989): Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. In: Resnick, L. B. (Hrsg.): Knowing, learning, and instruction: Essays in honour of Robert Glaser. S. 453-494. Hillsdale. NJ.

Collins, H. M. & Kusch, M. (1998): The shape of actions. What humans and machines can do. Cambridge. MA.

Cooley, M. (1983): Auswirkungen der Informationstechnologie auf den Arbeitsprozess: Das Beispiel CAD. Psychosozial. 18. S. 70-89.

Cooper, A. & Reimann, R. (2003): About face 2.0 – the essentials of interface design. Indianapolis. IN.

Cooper, A. (1999): The Inmates Are Running the Asylum: Why High-tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity. Indianapolis. IN.

Cooper, A. (2011): Homepage. On. im Int.: http://www.cooper.com/training/interaction-design.html. Abger. am 01.01.2011.

Corbin, J. (2006): Grounded Theory. In: Bohnsack, R.; Marotzki, W.; Meuser, M. (Hrsg.): Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung. S. 70-75. Opladen, Farmington Hills. MI.

Craik, K. (1943): The Nature of Explanation. Cambridge. MA.

Crandall, B.; Klein G. & Hoffman R. R. (2009): Working minds: a practitioner's guide to cognitive task analysis. Cambridge. MA.

Crossan, M., & Sorrent, M. (1997): Making sense of improvisation. Advantages in strategic management. 14. S. 155-180.

Crumlish, C. & Malone, E. (2009): Designing social interfaces. Principles, patterns and practices for improving the user experience. Sebastopol.

Csikszentmihalyi, M. (1990): Flow: The psychology of optimal experience. New York. NY.

Czerwionka, T. & De Witt, C. (2006): Betreuung von Online-Communities of Inquiry. In: Arnold, R. & Lermen, M. (Hrsg.): eLearning-Didaktik. S. 117-131. Baltmannsweiler.

D

Damasio, A. (1994): Descartes Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn. München.

Dann, H.-D.; Haag, L. & Diegritz, T. (2000): Statusgefälle und Intragruppenprozesse in Schülerarbeitsgruppen. In: Gruppendynamik. 31. 3. S. 339-356.

Däumling, A. M.; Fengler, J.; Nellessen, L. & Svensson, A. (1974): Angewandte Gruppendynamik. Selbsterfahrung – Forschungsergebnisse – Trainingsmodelle. Stuttgart.

Dausien, B. (1996): Biographie und Geschlecht. Zur biographischen Konstruktion sozialer Wirklichkeit in Frauenlebensgeschichten. Bremen.

De Groot, A. D. (1965): Thought and choice and chess. The Hague.

De Groot, A. D. (1978). Thought and choice in chess. The Hague (Revised translation of De Groot, 1946; Het denken van den schaker. Amsterdam).

De Jong, T. & Ferguson-Hessler, M. G. M. (1996): Types and qualities of knowledge. Educational Psychologist. 31. S. 105-113.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985): Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York.

Degner, S., Lehmann, A. C. & Gruber, H. (2003). Expert learning in the domain of jazz guitar music. In: Kopiez, R.; Lehmann, A.C.; Wolther, I. & Wolf, C. (Hrsg.): Proceedings of the 5th Triennial ESCOM Conference. S. 384-388. Hannover.

Dehnbostel, P. (2001): Lernen im Betrieb – informell, lebensbegleitend und persönlichkeitsbildend? In: Bildung+Innovation. Das Online-Magazin zum Thema Innovation und Qualitätsentwciklung im Bildungswesen. Bildungsserver. 25.01.2001. On. im Int.: http://www.bildungsserver.de/innovationsportal/bildungplus.html?artid=49. Abger. am 12.12.2008.

Dehnbostel, P. (2003): Informelles Lernen: Arbeitserfahrungen und Kompetenzerwerb aus berufspädagogischer Sicht. Überarbeiteter Vortrag. On. im Int.: http://www.swa-programm.de/tagungen/neukirchen/vortrag_dehnbostel.pdf. Abger. am 12.12.2008.

Dehnbostel, P.; Molzberger, G. & Overwien, B. (2003): Informelles Lernen in modernen Arbeitsprozessen – dargestellt am Beispiel von Klein- und Mittelbetrieben in der IT-Branche. Berlin.

Dekker, S. (2002): The field guide to human error investigations. Aldershot.

Dekker, S. W. A. & Woods, D. D. (2002): MABA-MABA or abracadabra? Progress on human automation coordination. In: Cognition, Technology and Work. 4. S. 240-244.

Dekker, S. W. A., & Hollnagel, E. (2004): Human factors and folk models. In: Cognition, Technology and Work. 6. S. 79-86.

Deng, R.. (2013, in Druck): Concept of a customer-oriented software-tool installed in a service quality portal focusing on service quality measures under consideration of its product requirement document [Lastenheft] in the automotive industry (voraussichtlicher Titel). Masterthesis. Wolfsburg.

Denzin, N. K. (1978): The research act: A theoretical introduction to sociological methods. Englewood Cliffs. NJ.

Denzin, N. K. (1989): The research act: A theoretical introduction to sociological methods. Englewood Cliffs. NJ.

Deppert, A. (2001): Verstehen und Verständlichkeit. Wiesbaden.

Detecon & Diebold Consultants (2002): e-Learning. Die zweite Welle. Eschborn.

Dewe, B. & Weber, P. J. (2007): Einführung in moderne Lernformen. Weinheim.

Dewey, J. (1896): Die Elementareinheit des Verhaltens. In: Dewey, J. (2003): Philosophie und Zivilisation. S. 244. Frankfurt a. M.

Dewey, J. (2003): Philosophie und Zivilisation. Frankfurt a. M.

DiBello, L. & Missildine, W. (2010): Information technologies and intuitive expertise: a method for implementing complex organizational change among new york city transit authority's bus maintainers. In: Cognition, Technology and Work. 12.

DiBello, L. (2001): Solving the problem of employee resistance by reframing the problem as one of experts and their tools. In: Salas, E. & Klein, G. (Hrsg.): Linking expertise and naturalistic decision making. Mahwah. NJ.

Diekmann, A. (2004): Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Reinbek.

DIN 66 234 Teil 8 (1988): Bildschirmarbeitsplätze – Grundsätze der ergonomischen Dialoggestaltung. Berlin.

DIN EN 60812 (2006): Analysetechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen – Verfahren für die Fehlzustandsart-und -auswirkungsanalyse (FMEA). Berlin.

DIN EN 62079 (2001): Erstellen von Anleitungen -Gliederung, Inhalt und Darstellung (IEC 62079:2001); Deutsche Fassung EN 62079:2001. Berlin.

DIN EN ISO 9241 (2006): Ergonomie der Mensch-System-Interaktion. Deutsche Fassung DIN 9241. Berlin.

Dittler, U. (2002): E-Learning. Erfolgsfaktoren und Einsatzkonzepte mit interaktiven Medien. München.

Dittmann, R. (1976): Teilnehmerfluktuation und Teilnehmerschwund. Arbeitspapier 67-12.76 der Pädagogischen Arbeitsstelle des Deutschen Volkshochschulverbandes. Frankfurt a. M.

Dochy, F. J. & Alexander, P. A. (1995): Mapping prior knowledge: A framework for discussion among researchers. In: European Journal of Psychology of Education. 10. 3. S. 225-242.

Dohmen, G. (2001): Das informelle Lernen: die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). S. 35. Bonn.

Doku.Info Fachportal (2009): On. im Int.: http://www.doku.info. Abger. am 12.12.2009

Döring, J. & Jenzowsky, S. (2002): ShareNet: Die nächste Generation von Wissesmanagement im Vertrieb bei SiemensICN. In: Bellmann, M.; Kremar, H. & Sommerlatte, T. (Hrsg.): Praxishandbuch Wissensmanagement. S. 37-46. Düsseldorf.

Döring, N. (2001): Virtuelle Gemeinschaften als Lerngemeinschaften!? Zwischen Utopie und Dystopie. On. im Int.: http://www.die-frankfurt.de/zeitschrift/32001/positionen4.htm. Abger. am 04.04.2011.

Döring, N. (2003). Sozialpsychologie des Internet. Die Bedeutung des Internet für Kommunikationsprozesse, Identitäten, soziale Beziehungen und Gruppen. Göttingen.

Dörner, D. & Pfeiffer, E. (1992): Strategisches Denken, strategische Fehler, Stress und Intelligenz. Sprache & Kognition.11. S. 75-90.

Dörner, D. & Schölkopf, J. (1991): Controlling complex systems or expertise as "grandmother's know-how". In: Ericsson, K. A. & Smith, J. (Hrsg.): Towards a general theory of expertise. Prospects and limits. S. 218-239. New York. NY.

Dörner, D. (1976): Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart.

Dörner, D. (2000): Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Hamburg.

Drewiak, U. (1992): Lernen mit Bildern in Texten. Münster.

Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1987): Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition. Reinbek

Drosdowski, G. (Hrsg.)(1989): Duden Deutsches Universalworterbuch. Mannheim.

Duncker, K. (1935): Zur Psychologie des produktiven Denkens. Berlin.

Duncker, K. (1945): On problem solving. Psychological Monographs. 58.

Durkin, J. (1993): Expert Systems – Catalog of Applications. Intelligent Computer Systems Inc. Akron. OH.

Durkin, J. (1994): Expert Systems – Design and Development. New York. NY.

Dybowski, G. (1999): Betriebliche Innovations-und Lernstrategien. Implikationen für berufliche Bildungs-und betriebliche Personalentwicklungsprozesse. Bundesinstitut für Berufsbildung. Bielefeld.

E

Eberspächer, H. (2007): Mentales Training. Ein Handbuch für Trainer und Sportler. München.

ECDC – European Centre for Disease Prevention and Control (2012): eTutorial on Epidemic Intelligence. On. im Int.: http://external.ecdc.europa.eu/EI_Tutorial. Abger. am 08.08.2012.

Eichler, C. (1990): Instandhaltungstechnik. Berlin.

Einsiedler, W.; Neber, H. & Wagner, A.C. (1978): Selbstgesteuertes Lernen im Unterricht – Einleitung und Überblick. In: Neber, H.; Wagner, A. C. & Einsiedler, W. (Hrsg.): Selbstgesteuertes Lernen. Psychologische und pädagogische Aspekte eines handlungsoriertierten Lernens. S. 13-32. Weinheim, Basel.

Emery, F. E. & Thorsrud, E. (1982): Industrielle Demokratie. In: Ulich, E. (Hrsg.): Schriften zur Arbeitspsychologie. Band 25. Bern.

EN 82079 (2012/13 in Vorbereitun): Erstellen von Anleitungen (Titel in Bearbeitung). Berlin. Entwurfsversion bei VDE-Verlag (2010): Normenbibliothek – DIN-VDE-Entwurfsportal. On. im Int.: http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de/ index.html. Abger. am 12.12.2012.

EN ISO 13407 (2000): Benutzerorientierte Gestaltung interaktiver Systeme. Deutsche Fassung ISO 13407:1999: Human-centred design processes for interactive systems. Berlin.

Endsley, M. R. & Jones, W. M. (1997): Situation awareness, information dominance and information warfare. No. AL/CF-TR-1997-0156. Wright-Patterson Airfield Base. OH.

Endsley, M. R. (1995): Towards a theory of situation awareness in dynamic systems. Human Factors. 37. 1. S. 32-64.

Endsley, M. R. (1997): The role of situation awareness in naturalistic decision making. In: Zsambok, C.E. & Klein, G. (Hrsg.): Naturalistic decision making. S. 269-283. Mahwah. NJ.

Endsley, M. R. (2000). Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review. In: Endsley, M. R. & Garland, D. J. (Hrsg.): Situation awareness analysis and measurement. Mahwah. NJ.

Endsley, M. R. (2004): Situation awareness: Progress and directions. In: Banbury, S. & Tremblay, S. (Hrsg.): A cognitive approach to situation awareness: Theory, measurement and application. S. 317-341. Aldershot.

Engelkamp, J. (1984): Psychologische Aspekte des Verstehens. Berlin u.a.

Epstein, S. (1983): The unconscious, the preconscious, and the self-concept. In: Suls, J. & Greenwald, A. (Hrsg.): Psychological perspectives on the self. 2. S. 219-247. Hillsdale, NJ.

Epstein, S. (2003). Cognitive-experiential self-theory of personality. In: Millon, T. & Lerner, M. J. (Hrsg.): Handbook of psychology: Vol. 5. Personality and social psychology. S. 159-184. Hoboken, NJ.

Eraut, M. (2002): Menus for choosy diners. In: Teachers and Teaching. 8. S. 371-379.

Ericsson, K. A. & Smith, J. (1991): Toward a general theory of expertise: Prospects and limits. Cambridge. MA.

Ericsson, K. A. (1996): The acquisition of expert performance: An introduction to some of the issues. In: Ericsson, K. A. (Hrsg.): The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games. S. 1-50. Mahwah and Hillsdale, NJ.

Ericsson, K. A. (2006): The influence of experience and deliberate practice on the development of superior expert performance. In: Ericsson, K. A.; Charness, N.; Feltovich, P. J. & Hoffman, R. R. (Hrsg.): The Cambridge handbook of expertise and expert performance. S. 683-704. Cambridge. MA.

Ericsson, K. A.; Krampe, R. T. & Tesch-Römer, C. (1993): The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. In: Psychological Review. 100. S. 363-406.

Erpenbeck, J. & Sauer, J. (2001): Das Forschungs-und Entwicklungsprogramm „Lernkultur Kompetenzentwicklung". In: QUEM-report 67. S. 9-66.

Esser, H. (1986): Können Befragte lügen? Zum Konzept des wahren Wertes im Rahmen der handlungstheoretischen Erklarung von Situationseinflüssen bei der Befragung. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. 38. S. 314-336.

e-teaching.org (2011): Informationsportal für E Learning. On. im Int.: http://www.e-teaching.org/technik. Abger. am 04.04.2011.

Euler, D. & Seufert, S. (2005): E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren. München.

F

Farr, M. J. (1984): Cognitive Psychology. Naval Research Reviews. 36. S. 33-36.

Faulstich, P. & Grell, P. (2003): Lernwiderstände aufdecken – Selbstbestimmtes Lernen stärken. Forschungsprojekt selbstgesteuertes Lernen und soziale Milieus. Hamburg. On. im Int.: http://www.die-bonn.de/selber/materialien/assets/Lernwiderstaende.pdf. Abger. am 01.01.2011.

Faulstich, P. & Grell, P. (2005): Widerständig ist nicht unbegründet – Lernwiderstände in der forschenden Lernwerkstatt. In: Faulstich, P.; Forneck, H. J. & Knoll, J. (2005): Lernwiederstand, Lernumgebung, Lernberatung. Reihe DIE-Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung. Bielefeld.

Faulstich, P. & Ludwig, J. (2004): Lernen und Lehren – aus subjektwissenschaftlicher Perspektive. In: Faulstich, P. & Ludwig, J. (Hrsg): Expansives Lernen. S. 10-28. Baltmannsweiler.

Faulstich, P. & Zeuner, C. (1999): Erwachsenenbildung. Weinheim.

Faulstich, P. (1999): Einige Grundfragen zur Diskussion um „selbstgesteuertes Lernen". In: Dietrich, S. & Fuchs-Brüninghoff, E. (Hrsg.): Selbstgesteuertes Lernen. Auf dem Weg zu einer neuen Lernkultur. DIE Materialien für die Erwachsenenbildung. S. 24-39. Frankfurt a. M.

Faulstich-Wieland, H. (2006): Beratung und Gender. In: Steinbach, C. (Hrsg.): Handbuch Psychologische Beratung. Stuttgart.

Fenno, R. F. (1978): Home style: House members in their districts. Boston & Toronto.

Ferguson, E. S. (1993): Das innere Auge. Von der Kunst des Ingenieurs. Basel.

Festinger, L. (1957): A theory of cognitive dissonance. Stanford. CA.

Fittkau, B.; Müller-Wolf, H. M. & Schulz von Thun, F. (1987): Kommunizieren lernen (und umlernen). Aachen.

Fitts, P. M. (1951): Engineering psychology and equipment design. In: Stevens, S. S. (Hrsg.): Handbook of experimental psychology. S. 1287-1340. New York. NY.

Fitts, P. M. (1992/1954): The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. Journal of Experimental Psychology. 47. 6. S. 381-391. Neudruck in Journal of Experimental Psychology, 121. 3. S. 262-269.

Flanagan, J. C. (1954): The critical incident technique. In: Psychological Bulletin. 51. 4. S. 1-33.

Flavell, J. H. (1981): Cognitive Monitoring. In: Dickson, W. P. (Hrsg.): Children´s oral communication skills. New York. NY.

Flick, U. (1995): Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften. Reinbek.

Flick, U. (2002): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. Hamburg.

Flick, U. (2004): Triangulation. Eine Einführung. Wiesbaden.

Flick, U. (2006): Triangulation. In: Bohnsack, R.; Marotzki, W.; Meuser, M. (Hrsg.): Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung. S. 161-162. Opladen, Farmington Hills. MI.

Flick, U.; Kardorff, E. v. & Steinke, I. (2000): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Reinbek.

Flick, U.; Kardorff, E. v.; Keupp, H.; Rosenstiel, L. v. & Wolff, S. (1995): Handbuch qualitative Sozialforschung. Weinheim.

Foerster, H. von (1981): Observing Systems. Seaside. CA.

Fogg, B. J. (2002): Stanford Guidelines for Web Credibility. A Research Summary from the Stanford Persuasive Technology Lab. Stanford University. Stanford. CA. On. im Int.: www.webcredibility.org/guidelines. Abger. am 2.2.2011

Fogg, B. J. (2003): Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do. San Francisco. CA.

Fogg, B. J. (2011). What is captology. On. im Int.: http://captology.stanford.edu/about/what-is-capatology.html. Abger. am 6.6.2010.

Fox, J. M. & Boehm-Davis, D. A. (1998): Effects of age and congestion information accuracy of advanced traveler information on user trust and compliance. Fairfax. VA.

French, J. R. P. & Raven, B. H. (1968): The bases of social power. In: Cartwright, D. & Zander, A. (Hrsg.): Group dynamics. New York. NY.

Frensch, P. & Funke, J. (1995): Complex Problem Solving: The European Perspective. Hillsdale. NJ.

Frese, M. & Zapf, D.(1991): Fehlersystematik und Fehlerentstehung: Ein theoretischer Überblick. In: Frese, M. & Zapf, D. (Hrsg.): Fehler bei der Arbeit mit dem Computer. S. 14-31. Bern.

Freud, S. (1999): Hemmung, Symptom und Angst. In: Freud, A. (Hrsg.): Gesammelte Werke. Band 14. Frankfurt a. M.

Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997): Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In: Weinert, F. & Mandl, H. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie. Band 4. Psychologie der Erwachsenenbildung. S. 237-293. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle.

Friedrichs, J. (1982): Methoden empirischer Sozialforschung. Opladen.

Friedrichs, J. & Lüdtke, H. (1973): Teilnehmende Beobachtung. Einführung in die sozialwissenschaftliche Feldforschung. Weinheim und Basel.

Friske, H.-J, (1996). Technische Dokumentation: Grundlagen zum Verfassen von Anleitungstexten. Münster.

Früh, W. & Wünsch, C. (2012): Wirkung. On. im Int.: http://www.mediaculture-online.de/fileadmin/bibliothek/frueh_wirkung/frueh_wirkung.html. Abger. am 12.12.2012. Auszug aus: Hüther, J. & Schorb, B. (Hrsg. 2005): Grundbegriffe Medienpädagogik. München. S. 420-428.

Funke, J. (1999): Rezension Dietrich Dörner: Bauplan für eine Seele. In: Spektrum der Wissenschaft. September. S. 104-106. On. im Int.: http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/mitarb/jf/rez_doerner.html. Abger. am 01.01.2013.

Funke, J.(2003): Problemlösendes Denken. Stuttgart.

G

Gabler (2011): Stichwort: After-Sales-Service. Gabler Wirtschaftslexikon. On. im Int.: http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55435/after-sales-service-v3.html. Abger. am 4.4.2011.

Galtung, J. (1971): Gewalt, Frieden und Friedensforschung. In: Senghaas, D. (Hrsg.): Kritische Friedensforschung. Frankfurt a. M.

Gamson, W. A.; Fireman, B. & Rytina, S. (1982): Encounters with unjust authority. Chicago.

Garcia, M. R. & Starck, P. (1991): Eyes on the News. St. Petersburg. FL.

Garfinkel, H. (1962): Common sense knowledge of social structures. The documentary method of interpretation in lay and professional fact finding. In: Scher, J. M. (Hrsg.): Theories of the mind. S. 689-712. New York, NY. On. im Int.: https://campus.fsu.edu/bbcswebdav/institution/academic/social_sciences/sociology/Reading%20Lists/Social%20Psych%20Prelim%20Readings/I.%20Classics/1967%20Garfinkel%20-%20Common%20Sense%20Knowledge.pdf. (Andere Ausgabe) Abger. am 02.02.2013.

Garrett, J. J. (2000): The elements of user experience. On. im Int.: http://www.jjg.net/ia/elements.pdf. Abger. am 2.2.2011.

Garrett, J. J. (2002): The elements of user experience: user-centered design for the web. New York. NY.

Gartmeier, M.; Bauer, J.; Gruber, H. & Heid, H. (2008): Negative knowledge: Understanding professional learning and expertise. Research Report No. 30. Regensburg.

Geider, F. J. (1995): Basiskarte Interpretation. In Rogge, K.-E. (Hrsg.): Methodenatlas für Sozialwissenschaftler. S. 216-222. Berlin, Heidelberg.

Geißler, K. H. & Kade, J. (1982): Die Bildung Erwachsener. Perspektiven einer subjektivitäts- und erfahrungsorientierten Erwachsenenbildung. München.

Geißler, K. H. (1982): Erwachsenenbildung als Erfahrungssituation. Subjektivitätsentwicklung durch Erfahrungen. In: Geißler, K. H. & Kade, J. (Hrsg.): Die Bildung Erwachsener. Perspektiven einer subjektivitäts- und erfahrungsorientierten Erwachsenenbildung. München.

Gentner, D. & Stevens, A. (1983): Mental Models. Hillsdale. NJ.

Gerdes, K. & Wolffersdorff-Ehlert, C. von (1974): Drogenszene: Suche nach Gegenwart, Ergebnisse teilnehmender Beobachtung in der jugendlichen Drogenkultur. Stuttgart.

Gershon, M. (2001): Der kluge Bauch. Die Entdeckung des zweiten Gehirns. München.

Gersick, C. J. G. (1989): Marking time: predictable transitions in task groups. Academy of Management Journal. 32. S. 9-41.

Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: Zeitschrift für Pädagogik. 41. S. 867-888.

Gethmann, C. F. (1995): Rationalismus. In: Mittelstraß, J. (Hrsg.):Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Bd. 3. S. 468-481. Stuttgart/Weimar.

Gigerenzer, G. (2001): The adaptive toolbox. In: Gigerenzer, G. & Selten, R. (Hrsg.): Bounded rationality: The adaptive toolbox. S. 37-50. Cambridge, MA.

Gigerenzer, G. & Gaissmaier, W. (2004): Fast and frugal heuristics: The tools of bounded rationality. In: Koehler, D. & Harvey, N. (Hrsg.): Blackwell handbook of judgment and decision making. S. 62–88. Oxford.

Gigerenzer, G. (2008): Bauchentscheidungen. Die Intelligenz des Unbewussten und die Macht der Intuition. München.

Gigerenzer, G., Hoffrage, U. & Kleinbölting, H. (1997): Probabilistic mental models: A Brunswikian theory of confidence. In: Goldstein, W. M. & Hogarth, R. M. (Hrsg.): Research on judgement and decision making. S. 95-143. Cambridge. MA.

Gilbert, C. G. (2005): Unbundling the structure of inertia: resource versus routine rigidity. In: Academy of Management Journal. 48. 5. S. 741-763.

Gladwell, M. (2006): Blink: The Power of Thinking Without Thinking. New York. NY.

Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1979): Die Entdeckung gegenstandsbezogener Theorie: Eine Grundstrategie qualitativer Sozialforschung. In: Hopf, C. & Weingarten, E. (Hrsg.): Qualitative Sozialforschung. S. 91-114. Stuttgart

Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1998): Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. Bern. (Original: Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967): The discovery of grounded theory. Strategies for qualitative research. Mill Valley. NY.).

Glaser, B. G. (1992): Basics of grounded theory analysis. Emergence vs forcing. Mill Valley. CA.

Glass, A.; McGuinness, D. L.; Pinheiro Da Silva, P.; Wolverton, M. (2008): Trustable Task Processing Systems. In: Roth-Berghofer, T. & Richter, M. M. (Hrsg.): KI Journal, special issue on explanation, künstliche Intelligenz.

Glöckel, H. (2003): Vom Unterricht. Bad Heilbrunn.

Goffman, E. (1974): Frame analysis: An essay on the organization of experience. New York.

Goffman, E. (2005): Wir alle spielen Theater. Die Selbstdarstellung im Alltag. München; Zürich.

Goldberg, P. (1983): The intuitive edge. New York. NY.

Göpferich, S. (2006): Textproduktion im Zeitalter der Globalisierung: Entwicklung einer Didaktik des Wissenstransfers. Tübingen.

Gott, S. P. (1988): The lost apprenticeship: A challenge for cognitive science. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association. New Orleans. LA.

Grams, T. (1990): Denkfallen und Programmierfehler. Berlin; Heidelberg.

Grass, K. M. & Koselleck, R. (1975): Emanzipation. In: Brunner, O.; Conze, W. & Koselleck, R. (Hrsg.): Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland. 2. S. 153-197. Stuttgart.

Gräsel, C. & Mandl, H. (1993): Förderung des Erwerbs diagnostischer Strategien in fallbasierten Lernumgebungen. In: Unterrichtswissenschaft. 21. S. 355-369.

Gräsel, C. (1997): Problemorientiertes Lernen, Strategieanwendung und Gestaltungsmöglichkeiten. Göttingen.

Gray, L. (2003): Tested by fire. What high reliability organizations know. In: Harvard Management Update. S. 3-5.

Greeno, J.G. & Simon, H.A. (1988): Problem solving and reasoning. In: Atkinson, R.C.; Herrnstein, R.J.; Lindzey, G. & Luce, R.D. (Hrsg.): Stevens' handbook of experimental psychology. Vol. II. S. 589-672. New York. NY.

Groeben, N. (1972): Die Verständlichkeit von Unterrichtstexten. Münster.

Groeben, N. (1982): Leserpsychologie: Textverständnis – Textverständlichkeit. Münster.

Groeben, N.; Wahl, D.; Schlee, J. & Scheele, B. (1988): Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts. Tübingen.

Groner, R. & Groner, M. (1991): Heuristische versus algorithmische Orientierung als Dimension des individuellen kognitiven Stils. In: Grawe, K.; Hänni, R.; Semmer, N. & Tschan, F. (Hrsg): Über die richtige Art, Psychologie zu betreiben. S. 312-330. Göttingen.

Grotlüschen, A. (2003): Widerständiges Lernen im web – virtuell selbstbestimmt? Eine qualitative Studie über E-Learning in der beruflichen Erwachsenenbildung. Dissertation. Münster.

Grotlüschen, A. (2004): Expansives Lernen: Chancen und Grenzen der subjektwissenschaftlichen Lerntheorie. In: Europäisches Journal Berufsbildung.

Grotlüschen, A. (2004a): Pädagogische Unterstützungsmodelle für Blended-Learning-Szenarien: Konsequenzen aus drei empirischen Annäherungen an inhaltliche und prozessuale Supportbedarfe. In: Der pädagogische Blick. 3.

Grotlüschen, A. (2011): Grotlüschen-Faulstich-Reader. On. im Int.: www.anke-grotlueschen.de. Abger. am 01.01.2011.

Gruber, H. & Lehmann, A. C. (2007): Entwicklung von Expertise und Hochleistung in Musik und Sport. Forschungsbericht 26. Regensburg.

Gruber, H. & Mandl, H. (1992): Begabung und Expertise. In: Hany, E. A. & Nickel, H. (Hrsg.): Begabung und Hochbegabung. S. 59-73. Bern.

Gruber, H. & Mandl, H. (1996): Das Entstehen von Expertise. In: Hoffmann, J. & Kintsch, W. (Hrsg.): Lernen. Enzyklopädie der Psychologie. C. II. 7. S. 583-615. Göttingen.

Gruber, H. & Rehrl, M. (2003): Wege zum Können. Ansätze zur Erforschung und Förderung der Expertise von Sozialarbeitern im Umgang mit Fällen von Kindeswohlgefährdung. Eine Expertise im Auftrag des Projektes „Kindeswohlgefährdung und Allgemeiner Sozialer Dienst (ASD). München.

Gruber, H. (1994): Expertise. Opladen.

Gruber, H. (2001): Analyse von Tacit Knowledge in der Kompetenzforschung. In: Straka, G. A. & Stöckl, M. (Hrsg.): Wie kann „Tacit Expertise" explizit gemacht werden? Konzepte, Verfahren, empirische Befunde zum Management von Wissen. S. 22-39. Bremen.

Gruber, H. (2004): Kompetenzen von Lehrerinnen und Lehrern – Ein Blick aus der Expertiseforschung . Forschungsbericht 13. Regensburg.

Gruber, H. (2007): Bedingungen von Expertise. Forschungsbericht 25. Regensburg.

Gruber, H., Harteis, C. & Rehrl, M. (2004): Wissensmanagement und Expertise. Forschungsbericht 9. Regensburg.

Gruber, H.; Degner, S. & Lehmann, A. C. (2004): Why do some commit themselves in deliberate practice for many years – and so many do not? Understanding the development of professionalism in music. In: Radovan, M. & Dordević, N. (Hrsg.): Current issues in adult learning and motivation. S. 222-235. Ljubljana.

Gruber, H.; Heid, H. & Bauer, J. (2005). Forschungsprogramm Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess: Die Rolle von Arbeitsplatz-Veränderungen und Reflexion für Workplace Learning. Forschungsbericht 17. Regensburg.

Gurtner, A. (2003): Zweimal musst du es schon sagen. Strategieentwicklung und Kommunikationsmuster in hierarchisch organisierten Teams. Dissertation. Bern.

Gurtner, A.; Tschan, F.; Semmer, N. K. & Nägele, C. (2007): Getting groups to develop good strategies: effect of reflexivity interventions on team process, team performance and shared mental modals. In: Organizational behavior and human decision process. 102. 2. S. 127-142.

Gust, D. (2009): Basis aller Standardisierungsbemühungen: Verständlichkeit, Benutzerfreundlichkeit, Prozessorientierung. In: Tekom (Hrsg.): Tagungsband der tekom-Jahrestagung 2009. S. 272-276. Stuttgart.

H

Haasler, B. (2004): Handwerkliches Können der Werker bleibt für die Hochtechnologie unverzichtbar – Ergebnisse zur Qualifikationsforschung fertigungstechnischer Facharbeit. In: bwp@. 11. On. im Int.: http://www.bwpat.de/ausgabe11/haasler_bwpat11.shtml. Abger. am: 01.01.2012.

Habermas, J. (1971): Vorbereitende Bemerkungen zu einer Theorie der kommunikativen Kompetenz. In: Habermas, J. & Luhmann, N. (Hrsg.): Theorie der Gesellschaft oder Soziotechnologie. S. 101-141. Frankfurt a. M.

Habermas, J. (1983): Moralbewusstsein und kommunikatives Handeln. Frankfurt a. M.

Häcker, H; Dorsch, F. & Becker-Carus, C. (2004): Psychologisches Wörterbuch. Bern; Göttingen; Toronto; Seattle.

Hacker, W. (1986): Arbeitspsychologie. In: Ulich, E. (Hrsg.): Schriften zur Arbeitspsychologie. Band 41. Bern.

Hacker, W. (1987): Software-Ergonomie: Gestaltung rechnergetützter geistiger Arbeit. In: Schönpflug, W. & Wittstock, M. (Hrsg.): Software-Ergonomie '87: Nützen Informationssysteme dem Benutzer? Bericht der deutschen Arbeitsgruppe des ACM. 29. S. 31-45. Stuttgart.

Hacker, W. (1988): Arbeitspsychologische Erfordernisse und Lösungen für das Projektieren/Gestalten von Arbeitstätigkeiten und -bedingungen in CAD/CAM Prozessen. In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Technischen Universität Magdeburg. 32. 5. S. 107-111.

Hacker, W. (1990): Arbeitstätigkeitsleitende Texte: Zu arbeitspsychologischen Grundlagen der Bewertung von Tätigkeits-und Bedienanleitungen. In: Becker, Th.; Jäger, L.; Michaeli, W. & Schmalen, H. (Hrsg.): Sprache und Technik: Verständliches Gestalten technischer Fachtexte. S. 33-66. Aachen.

Hacker, W. (1992): Expertenkönnen. Erkennen und Vermitteln. Göttingen; Stuttgart.

Hacker, W. (1994): Arbeitsanalyse zur prospektiven Gestaltung von Gruppenarbeit. In: Antoni, C. H. (Hrsg.): Gruppenarbeit in Unternehmen. S. 49-80. Weinheim.

Hacker, W. (1996): Diagnose von Expertenwissen. von Abzapf-(broaching-) zu Aufbau-([re-] construction-) Konzepten. Berlin.

Hacker, W. (1996a): Erwerbsarbeit der Zukunft – Zukunft der Erwerbsarbeit: Zusammenfassende arbeitswissenschaftliche Aspekte und weiterführende Aufgaben, in: Hacker, W. (Hrsg.), Erwerbsarbeit der Zukunft – auch für Ältere?, S. 175-194. Zürich.

Hacker, W. (2005): Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Wissens-, Denk-und körperlicher Arbeit. Bern.

Hacker, W. (2005a): Arbeitsgestaltung und Kompetenzentwicklung. On. im Int.: http://ankom.his.de/aktuelles/upload/hacker.pdf. Abger. am: 03.03.2010.

Hackman, J. R.; Brousseau, K. R. & Weiss, J. A. (1976): The interaction of task design and group performance strategies in determining group effectiveness. In: Organizational behavior and human performance. 16. S. 350-365.

Hagen, E. & Mays, G. (1981): Human Factors Engineering in the U.S. Nuclear Arena. In: Nuclear Safety. 17. 3. S. 315-326.

Hallenbeck, P. N. (1966): An analysis of power dynamics in marriage. In: Journal of Marriage and the Family. 28. S. 200-203.

Hammond, K. R., Hamm, R. M., Grassia, J. & Pearson, T. (1987): Direct comparison of the efficiency of intuitive and analytical cognition in expert judgment. in: IEEE transactions on systems, man and cybernetics. 17. S. 753-770.

Hänsel, M. & Zeuch, A. (2003): Auf die innere Stimme hören. In: managerSeminare. 69. S. 28-35.

Harrison, R. van (1978): Person-environment fit and job stress. In: Cooper, C. L. & Payne, R. (Hrsg.): Stress at work. Chicester.

Harteis, C.; Bauer, J. & Gruber, H. (2008): The culture of learning from mistakes: How employees handle mistakes in everyday work. Research Report No. 31. Regensburg.

Harteis, C. & Gruber, H. (2006): How important is intuition for teaching expertise in the field of adult education? Research Report No. 22. Regensburg.

Hartmann, P. (1991): Wunsch und Wirklichkeit: Theorie und Empirie sozialer Erwünschtheit. Wiesbaden.

Hartz, S. (2004): Biographizität und Professionalität: Eine Fallstudie zur Bedeutung von Aneignungsprozessen in organisatorischen Modernisierungsstrategien. Wiesbaden.

Hasebrink, U. (2011): Veränderungen der Mediennutzung. In: Hennig, J. & Tjarks-Sobhani, M. (Hrsg.): Veränderte Mediengewohnheiten – andere technische Dokumentation?. Schriften zur technischen Kommunikation. 15. S. 13-28. Lübeck.

Hatano, G. & Inagaki, K. (1986): Two courses of expertise. In: Stevenson, H. W.; Azuma, H. & Hakuta, K. (Hrsg.): Child development and education in Japan. S. 262-272. New York. NY.

Haug, F. (2003): Lernverhältnisse. Selbstbewegungen und Selbstblockierungen. Hamburg

Hayes, J. R. & Simon, H. A. (1974): Understanding written problem instructions. In: Gregg, L. W. (Hrsg.): Knowledge and cognition. S. 167-200. Hillsdale. NJ.

Heckhausen, H. (1989): Motivation und Handeln. Berlin; München.

Heider, F. (1958): The psychology of interpersonal relationships. New York. NY.

Heimann, P.; Otto, G. & Schulz, W. (1979): Unterricht – Analyse und Planung. Hannover.

Heinsen, S. & Vogt, P. (2003): Usability praktisch umsetzen. Handbuch für Software, Web, mobile Devices und andere interaktive Produkte. München.

Heinzmann, R. (1998): Philosophie des Mittelalters. Stuttgart.

Heiß, A.; Eckhardt, A. & Schnotz, W. (2002): Benutzerführung und Selbststeuerung beim Wissenserwerb mit hypermedialen Lernumgebungen. In: Bernath, U. (Hrsg.): Online-Tutorien. Beiträge zum Spezialkongress „Distance Learning" der AG-F im Rahmen der Learntec 2002. Oldenburg.

Helmreich, R. L. & Foushee, C. H. (1993): Why Crew Ressource Management? Empirical and Theoretical Bases of Human Factors Training in Aviation. In: Wiener, E. L.; Kanki, B. G. & Helmreich, R. L. (Hrsg.): Cockpit Ressource Management. S. 3-45. London.

Helmreich, R.; Merritt, A. & Wilhelm, J. (1999): The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation. In: International Journal of Aviation Psychology. 9. S. 19-32.

Hennig, J. & Langer, I. (1999): Verständlichkeit von Texten ist lernbar. Ein Gespräch über das Hamburger Verständlichkeitsmodell. In: Hennig, J.; Tjarks-Sobhani, M. (Hrsg.): Verständlichkeit und Nutzungsfreundlichkeit von technischer Dokumentation. Tekom Schriften zur technischen Kommunikation. 1. Lübeck.

Hennig, J. & Tjarks-Sobhani, M. (Hrsg.)(2006): Aus-und Weiterbildung für Technische Kommunikation. Tekom Schriften zur Technischen Kommunikation. 10. Lübeck.

Hennig, J. (2004): Basisliteratur Technische Dokumentation. Oniline im Internet: http://www.tekom.de/upload/alg/Basisliteratur.pdf. Abger. am 10.10.2009.

Herczeg, M. (2003): Diagnostische Repositorien zur Unterstützung kollaborativer Entscheidungsprozesse. In: Grandt, M. (Hrsg): Entscheidungsunterstützung für die Fahrzeug-und Prozessführung. DGLR-Bericht 2003. 4. Deutsche Gesellschaft für Luft-und Raumfahrt. S. 117-131. Bonn.

Hermann, D. (2007): Wege zu einer effizienten Mensch-Computer-Interaktion (HCI). In: Hennig, J. & Tjarks-Sobhani, M. (Hrsg.): Usability und Technische Dokumentation. Lübeck.

Herzberg, F. (1959): The Motivation to Work. New York. NY.

Hesse, F. W.; Garsoffky, B. & Hron, A. (1997): Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. S. 253-265. Weinheim.

Hesse, F. W.; Garsoffky, B. & Hron, A. (2002): Netzbasiertes kooperatives Lernen. In: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. S. 283-300. Weinheim.

HFI (2011): Homepage. On. im Int.: http://www.humanfactors.com/home/usability.asp. Abger. am 2.2.2011.

Himstedt, N. & Schwarz, U. (1992): Akzeptanz und Effektivität von PKW-Eigendiagnose. Diplomarbeit. FH Braunschweig/Wolfenbüttel. Institut für Fahrzeugbau. Wolfsburg.

Hochberg, J. & Brooks, V. (1962): Pictorial recognition as an unlearned ability: a study of one child's performance. In: American journal of psychology. 75. S. 624-628.

Hoffman, R. R. & Militello, L. G. (2009): Perspectives on cognitive task analysis: historical origins and modern communities of practice. New York. NY.

Hofinger, G. (2003): Fehler und Fallen beim Entscheiden in kritischen Situationen. In: Strohschneider, S. (2003): Entscheiden in kritischen Situationen. Frankfurt a. M. On. im Int.: http://www.gesine-hofinger.de/humanfactors/index.html. Abger. am 11.11.2010.

Hofinger, G. (2008): Fehler und Unfälle. In: Badke-Schaub, P.; Hofinger, G. & Lauche, K. (Hrsg.): Human Factors. Psychologie sicheren Handelns in Risikobranchen. S. 37-56. Heidelberg.

Hofinger, G.; Waleczek, H. & Horstmann, R. (2008): Das Lernen aus Zwischenfällen lernen: Incident Reporting im Krankenhaus. In: Pawlowski, P. & Mistele, P. (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. S. 207-224. München.

Hoffman, R. R: & Woods, D. D. (2005): Toward a Theory of Complex and Cognitive Systems. In: IEEE Intelligent Systems. 1. IEEE Computer Society.

Hofmeister, A. (1998): Zur Kritik des Bildungsbegriffs aus subjektwissenschaftlicher Perspektive. Diskursanalytische Untersuchungen. Hamburg.

Hogarth, R. M. (2001): Educating Intuition. Chicago. IL.; London.

Holding, D. H. (1985): The Psychology of Chess Skill. Hillsdale. NJ.

Hollnagel, E. & Woods, D. D.(2005): Joint Cognitive Systems. Foundations of Cognitive Systems Engineering. Boca Raton. FL.

Hollnagel, E. (1993): Human reliability analysis: Context and control. London.

Hollnagel, E. (2004): Barriers and Accident Prevention, Aldershot.

Hollnagel, E.; Woods, D. D. & Leveson, N. (2006): Resilience engineering. Concepts and precepts. Aldershot.

Holzapfel, G. (2002): Leib, Einbildungskraft, Bildung. Bonn.

Holzkamp, K. (1981): Theorie und Experiment in der Psychologie. Berlin.

Holzkamp, K. (1986): Handeln. In: Rexilius, G. & Grubitzsch, S. (Hrsg.): Psychologie. Theorien-Methoden-Arbeitsfelder. S. 381-402. Reinbek.

Holzkamp, K. (1993): Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung. Frankfurt a. M.

Holzkamp, K. (1995): Alltägliche Lebensführung als subjektwissenschaftliches Grundkonzept. In: Das Argument. 212. S. 817-846.

Holzkamp, K. (1996): Texte aus dem Nachlass. Forum kritische Psychologie. Hamburg.

Holzkamp, K. (2004): Wider den Lehr-Lern-Kurzschluß. Interview zum Thema „Lernen". In: Faulstich, P. & Ludwig, J. (Hrsg.): Expansives Lernen. S. 29-38. Baltmannsweiler.

Horn, R. E. (1974): Information Mapping. On. im Int.: http://www.stanford.edu/~rhorn/a/topic/stwrtng_infomap/artclInfoMapping-Training.pdf. Abger. am 06.06.2009.

Horn, R. E. (1989): Mapping hypertext – analysis, linkage and display of knowledge for the next generation of on-line text and graphics. Lexington Institute. Arlington. VA.

Horton, D. & Wohl, R. R. (2006): Mass Communication and Para-Social Interaction: Observations on Intimacy at a Distance. In: Particip@tions. 3. 1. On. im Int.: http://www.participations.org/volume%203/issue%201/3_01_hortonwohl.htm. Abger. am 12.12.2012. Original: Horton, D. & Wohl, R. R. (1956): Mass Communication and Para-Social Interaction: Observations On Intimacy at a Distance. In: Psychiatry. 19. S. 215-229.

Housner, L. D. & Griffey, D. C. (1985): Teacher cognition: Differences in planning and interactive decision making between experienced and inexperienced teachers. In: Research Quarterly for Exercise and Sport. 56. S. 45-53.

Hrastnik, J., Rollett, H. & Strohmaier, M. (2004): Heterogenes Wissen über Prozesse als Grundlage für die Geschäftsprozessverbesserung. In: Engelhardt, C.; Hall, K. & Ortner, J. (Hrsg.): Prozesswissen als Erfolgsfaktor. S. 37-60. Wiesbaden.

Hudson, W. (1960): Pictorial depth perception in sub-cultural groups in Africa. In: Journal of social psychology. 52. S. 183-208.

Hug, T. (2002): Medienpädagogik. Begriffe, Konzeptionen, Perspektiven. In: Rusch, G. (Hrsg.): Einführung in die Medienwissenschaft. Konzeptionen, Theorien, Methoden, Anwendungen. S. 189-207. Wiesbaden. On. im Int.: http://www.mediaculture-online.de/fileadmin/bibliothek/hug_medienpaed/hug_medienpaed.html. Abger. am 07.07.2012.

Humphreys, M. & Hyland, T. (2002): Theory, practice and performance in teaching: professionalism, intuition, and jazz. In: Educational Studies. 28. S. 5-15.

Hunsicker, J. Q. (1986): Stärkung der intuitiven Basis von Management-Entscheidungen. In: Bechtler, T. W. (Hrsg.): Management und Intuition. S. 193-212. Zürich.

Hussy, W.; Schreier, M. & Echterhoff, G. (2010): Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften. Berlin, Heidelberg, New York. NY.

I

Infektionsnetz Österreich (2012): Epidemiologie. On. im Int.: http://www.infektionsnetz.at/TextExtEpidemiologie.phtml. Abger. am 08.08.2012.

Isenberg, D. J. (1984): How senior managers think. In: Harvard Business Review. Nov.-Dec. S. 81-90.

ISO/IEC 25000:2005 (2005): Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Genf.

ISO/IEC 9126-1:2001 (2001): Software engineering -Product quality . Part 1: Quality model. Genf.

J

Jackson, J. V. (1987): Idea for a mind. Siggart Newsettler. 181.

Jacobson I.; Christerson, M.; Jonsson, P. & Övergaard, G. (1992): Object-oriented software engineering – a use case driven approach. Wokingham

Jaeggi, E.; Faas, A. & Mruck, K. (1998): Denkverbote gibt es nicht! Vorschlag zur interpretativen Auswertung kommunikativ gewonnener Daten. Forschungsbericht aus der Abteilung Psychologie im Institut für Sozialwissenschaften der Technischen Universitat Berlin. 98-2. Berlin.

Jahoda, M.; Deutsch, M. ; Cook, S. W. (1966): Beobachtungsverfahren. In: König, R. (Hrsg.): Beobachtung und Experiment in der Sozialforschung. S. 77-96. Köln, Berlin.

Jamal, H. & Löwe, H. (2010): Screening Werkstattforen. Unveröffentlichte Studie. Wienhausen.

Janis, I. L. (1982): Groupthink: Psychological studies of policy decisions and fiascos. Boston. MA.

Jank, W. & Meyer, H. (2002): Didaktische Modelle. Berlin.

Jarvis, P. (1995): Adult and continuing education. Theory and practice. London.

Joas, H. (1988): Symbolischer Interaktionismus. Von der Philosophie des Pragmatismus zu einer soziologischen Forschungstradition. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. 40. 2. S. 417-446.

Johnson, E. (1988): Expertise and decision under uncertainty: Performance and process. In: Chi, M.; Glaser, R. & Farr, M. (Hrsg.): The nature of expertise. S. 209-228. Hillsdale. NJ.

Johnson-Laird, P. N. (1983): Mental Models. Cambridge. MA.

Juhl, D. (2002): Technische Dokumantation. Praktische Anleitungen und Beispiele. Berlin.

K

Kade, J. (1994): Suche nach Zugehörigkeit. Zur Aneignung der Erwachsenenbildung durch die Teilnehmer. In: Garz, D. & Kraimer, K. (Hrsg.): Die Welt als Text. Theorie, Kritik und Praxis der objektiven Hermeneutik. Frankfurt a. M. S. 315-340.

Kade, J. (1997): Vermittelbar/nicht-vermittlebar; Vermitteln; Aneignen. Im Prozess der Systembildung des Pädagogischen. In: Luhmann, N & Lenzen, D. (Hrsg.) Bildung und Weiterbildung im Erziehungssystem. Lebenslauf und Humanontogenese als Medium und Form. Frankfurt a. M. S. 30-70.

Kahneman, D. (2003): Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. In: American Economic review. 93. 5. S. 1449-1475.

Kahneman, D.; Slovic, P. & Tversky, A. (Hrsg.)(1982): Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. Cambridge. MA; New York. NY.

Kaiser, M.-O. (2005): Erfolgsfaktor Kundenzufriedenheit: Dimensionen und Messmöglichkeiten. Berlin.

Kaiser, S. (2004): Standardisierte Beschreibungen als Ausgangspunkt für elektronische Kataloge und Bestellprozesse. Deutsches Institut für Normung e. V. Entwicklungsbegleitende Normung. Berlin.

Kallmeyer, W. & Schütze, F. (1977): Zur Konstruktion von Kommunikationsschemata der Sachverhaltsdarstellung. In: Wegner, D. (Hrsg.): Gesprächsanalysen. Hamburg.

Kalyuga, S.; Ayres, P; Chandler, P & Sweller, J. (2003): The expertise reversal effect. In: Educational Psychologist. 38. S. 32-32.

Kant, I. (1783): Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können. Riga.

Kant, I. (1784): Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung. In: Berlinische Monatsschrift. 4. S. 481-494.

Katz, R. & Allen, T. (1982): Investigating the Not Invented Here (NIH) Syndrome: A look at the performance, tenure and communication patterns of 50 R&D project groups. In: R&D Management. 12. S. 7-19.

Kelle, U. & Erzberger, C. (1999): Integration qualitativer und quantitativer Methoden: Methodologische Modelle und ihre Bedeutung für die Forschungspraxis. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. 51. S.509-531.

Kelle, U. (1994): Empirisch begründete Theoriebildung. Zur Logik und Methodologie interpretativer Sozialforschung. Weinheim.

Kelle, U.; Kluge, S. & Prein, G. (1993): Strategien der Geltungssicherung in der qualitativen Sozialforschung. Zur Validitätsproblematik im interpretativen Paradigma. Arbeitspapier Nr. 24 des Sonderforschungsbereich 186. On. im Int.: http://www.sfb186.uni-bremen.de/download/paper24.pdf. Abger. am 02.02.2007.

Kellner, H. & Heuberger, F. (1999): Die Einheit der Handlung als methodologisches Problem – Überlegungen zur Adäquanz wissenschaftlicher Modellbildung in der sinnverstehenden Soziologie. In: Hitzler, R.; Reichertz, J. & Schröer, N. (Hrsg.): Hermeneutische Wissenssoziologie – Standpunkte zur Theorie der Interpretation. S. 71-96. Konstanz.

Kember, D. (1997): A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. In: Learning and Instruction. 7. 3. S. 255-275.

Kerres, M. (1998): Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeptiopn und Entwicklung. München, Wien.

Kerres, M. (2001): Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeptiopn und Entwicklung. München, Wien.

Kerres, M. (2001b): Online-und Präsenzelemente in hybriden Lernarrangements kombinieren. In: Deutscher Wirtschaftsdienst (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Auf CD. Kap. 4.5. Köln.

Kessels, J. P. A. M. & Korthagen, F. A. J. (1996): The relationship between theory and practice. Back to the classics. In: Educational Researcher. 25. 3. S. 17-22.

Khazaeli, C. D. (2005): Systemisches Design: Intelligente Oberflächen für Information und Interaktion. Reinbek.

Kieras, D. (1996): A Guide to GOMS Model Usability Evaluation using NGOMSL. On. im Int.: http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/lecturenotes/GOMS96guide.pdf. Abger. am 2.2.2001.

Kim, A. J. (2001): Community Building. Strategien für den Aufbau erfolgreicher web-Communities. Bonn.

Klafki, W. (1993): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik – Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktivistische Didaktik. Weinheim.

Klauer, K. C. (1993): Belastung und Entlastung beim Problemlösen. Eine Theorie des deklarativen Vereinfachens. Göttingen.

Klauer, K. C. (1995): Grundlagen des Problemlösens: In: Strauss, B. & Kleinmann, M. (Hrsg.): Computersimulierte Szenarien in der Personalarbeit. S. 17-42. Göttingen.

Klein, G. A. & Woods, D. D. (1993): Conclusions: Decision Making in Action. In: Klein, G. A.; Orasanu, J.; Calderwood, R. & Zsambok, C. E. (Hrsg.): Decision Making in Action. Models and methods. S. 404-411. Norwood. NJ.

Klein, G. A. (1996): The development of knowledge elicitation methods for capturing military expertise. ARI Research Note 96-14. Fort Leavenworth research unit. U. S. Army research institute for the behavioral and social sciences. Alexandira, VA. On. im Int.: http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA306885. Abger. am 02.02.2013.

Klein, G. A. (1999): Sources of Power. How people make decisions. Cambridge. MA.

Klein, G. A. (2004): The Power of Intuition (formerly titled Intuition at Work). New York. NY.

Klein, G. A. (2008): Naturalistic Decision Making. In: Human Factors. 50. 3. S. 456-460.

Klein, G. A. (2008a): The cognitive dimension of crisis management. Papier einer Sitzung im Institute for Crisis, Disaster and Risk Management am 7.5.2008. On. im Int.: http://www.iscram.org/dmdocuments/ISCRAM2008/keynotes/Klein_keynote.pdf. Abger. am 10.10.2010.

Klein, G. A. (2009): Streetlights and shadows: Searching for the keys to adaptive decision making. Cambridge. MA.

Klein, G. A., Calderwood, R. & MacGregor, D. (1989): Critical Decision method for eliciting knowledge. In: IEEE Transactions on system, man and cybernetics. 19. 3.

Klein, G. A.; Calderwood, R. & Clinton-Cirocco, A. (1986): Rapid decision making on the fire ground. In: Proceedings of the Human Factors Society 30th Annual Meeting. 1. S. 576-580. Dayton. OH.

Klein, G. A.; Moon, B & Hoffman, R. R. (2006a): Making sense of sensemaking 1: Alternative perspectives. In: IEEE Intelligent Systems. 21. 4. S. 70-73.

Klein, G. A.; Orasanu, J.; Calderwood, R. & Zsambok, C. E. (1993): Decision Making in Action. Models and methods. Norwood. NJ.

Klein, G. A.; Ross, K. G.; Moon, B. M.; Klein, D. E.; Hoffman, R. R. & Hollnagel, E. (2003): Macrocognition. In: IEEE Intelligent Systems. 18. 3. S. 81-85.

Kleiner, A. & Roth, G. (1997): Learning Histories: A New Tool For Turning Educational Experience Into Action. On. Im Int.: http://ccs.mit.edu/lh/21CWP002.html. Abger. am 06.06.2012.

Kleiner, A. & Roth, G. (1998): Wie sich Erfahrungen in der Firma besser nutzen lassen. In: Harvard Business Manager. 5. S 9-15.

Kleining, G. (1986): Das qualitative Experiment. In: Kölner Zeitschrift fur Soziologie und Sozialpsychologie. 4. S. 724-750.

Kleining, G. (1995): Lehrbuch Entdeckende Sozialforschung. Weinheim.

Klüver, J. (1979): Kommunikative Validierung - einige vorbereitende Bemerkungen zum Projekt "Lebensweltanalyse von Fernstudenten". In: Heinze, T. (Hrsg.): Lebensweltanalyse von Fernstudenten. Theoretische und methodologische Überlegungen zum Typus hermeneutisch-lebensgeschichtlicher Forschung. S. 68-84. Fernuniversität Hagen. Hagen.

Knoll, J. (2003): Kurs- und Seminarmethoden. Weinheim, Basel, Berlin.

Knoll, J. (2011): Homepage Professur für Erwachsenenpädagogik. On. im Int.: http://www.uni-leipzig.de/~erwbild. Abger. am 01.01.2010. Aktueller on. im Int.: http://www.erzwiss.uni-leipzig.de/institute/erwachsenen-und-sozialpaedagogik. Abger. am 02.02.2013.

Knoll, M. (2006): Projektmethoden. In: Arnold, K. H.; Sandfuchs, U. & Wiechmann, J. (Hrsg.): Handbuch Unterricht. S. 270-274. Bad Heilbrunn.

Knuth, R. A. & Cunningham, D. J. (1993): Tools for constructivism. In: Duffy, T. M.; Lowyk, J. & Jonassen, D. H. (Hrsg.): Designing environments for constructive learning. S. 163-188. Berlin.

Koch, J. (2008): Routinen in Hochleistungssystemen. Zwischen Perfektionierung und Mindfulness. In: Pawlowsky, P. & Mistele, P. (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Leistungspotenzial in Organisationen gezielt fördern. S. 97-110. Wiesbaden.

Koerkel, J. (1987): Die Entwicklung von Gedächtnis- und Metagedächtnisleistungen in Abhängigkeit von bereichsspezifischen Vorkenntnissen. Frankfurt a. M.

Koks, D. (2012): Usenet Physics Frequently Asked Questions – What is Occam's Razor? On im Int.: http://www.physics.adelaide.edu.au-/~dkoks/Faq/General/occam.html. Abger. am 11.11.2012.

Kolb, D. A. & Fry, R. (1975): Toward an applied theory of experiential learning. In: Cooper, C. (Hrsg): Theories of group process. London.

Kolb, D. A. (1984): Experiential Learning: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs. NJ.

Kolodner, J. L. (1983): Towards an understanding of the role of experience in the evolution from novice to expert. International Journal of Man-Machine Studies. 19. S. 497-518.

König, O. (2007): Macht in Gruppen: gruppendynamische Prozesse und Interventionen. Stuttgart.

Konrad, E. (2001): Wissensbasierte Systeme – Stand und Perspektiven. Institut für Agrartechnik Bornim e.V. (ATB): Informationsgewinnung und Informationsverarbeitung in der Agrarforschung und Agrartechnik -Datenbanken und künstliche Intelligenz. Bornim.

Konradt, U. (1992): Analyse von Strategien bei der Störungsdiagnose in der flexibel automatisierten Fertigung. Bochum.

Konradt, U. (1994): Handlungsstrategien bei der Störungsdiagnose an flexiblen Fertigungseinrichtungen. In: Zeitschrift für Arbeits-und Organisationspsychologie. 38. 2. S. 54-61.

Kort, B.; Reilly, R. & Picard, R. W. (2001): An affective model of interplay between emotions and learning: Reengineering educational pedagogy – building a learning companion. Media laboratory MIT. On. im Int.: http://affect.media.mit.edu/AC_research/lc/icalt.pdf. Abger. am 04.04.2011.

Kösler, B. (1992): Gebrauchsanleitungen richtig und sicher gestalten. Forschungsergebnisse für die Gestaltung von Gebrauchsanleitungen. Wiesbaden.

Kotovsky, K.; Hayes, J. R. & Simon, H. A. (1985): Why are some problems hard? Evidence from Tower of Hanoi. In: Cognitive Psychology. 17. S. 248-294.

Kraft, S. (1999): Selbstgesteuertes Lernen. Problembereiche in Theorie und Praxis. In: Zeitschrift für Pädagogik. 45. 6. S. 833-845.

Kraiss, K.-F. (1989): Adaptive user interfaces in man machine systems. Research Institute for Human Engineering. Werthhoven (FRG).

Krauß, A. & Mohr, B. (2005): Das Erfahrungswissen der Mitarbeiter in betrieblichen Veränderungsprozessen nutzen. Der Modellversuch FILIP entwickelt ein Beratungskonzept. In: BWP Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis. 5. S. 31-33. On. im Int.: http://www.alt.f-bb.de/fbb/fachartikel/pdfs/Erfahrungswissen%20%20der%20Mitarbeiter%20nutzen.pdf. Abger. am 02.02.2012.

Krems, J. (1994): Wissensbasierte Urteilsbildung. Bern.

Krems, J. (1996): Expertise und Flexibilität. In: Gruber, H. & Ziegler, A. (Hrsg.): Expertiseforschung. Theoretische und methodische Grundlagen. S. 80-91. Opladen.

Krings, H. P. (1996): Wissenschaftliche Grundlagen der Technischen Kommunikation. Tübingen.

Krömker, H. (2007): Usability – Stand der Forschung. In: Hennig, J. & Tjarks-Sobhani, M. (Hrsg.): Usability und Technische Dokumentation. Schriften zur Technischen Kommunikation. S. 12-23. Lübeck.

Kron, F. W. & Sofos, A. (2003): Mediendidaktik. München.

Krug, S. (2006): Don't make me think. A comnmon sense approach to web usability. Berkeley. CA.

Kuckartz, U. (2007): Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. Wiesbaden.

Kühn, C. (2004): Handlungsorientierte Gestaltung von Bedienungsanleitungen. Diplomarbeit. In: Hennig, J. & Tjarks, S. (Hrsg.): Tekom Hochschulschriften. Band 10. Lübeck.

Kuhn, T. (1967): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt a. M.

Kulik, C. L. C. & Kulik, J. A. (1991): Effectiveness of computer-based instruction: An updated analysis. In: Computers in Human Behavior. 7. S. 75-94.

L

Lammenett, E. (2009): Praxiswissen Online-Marketing: Affiliate-und E-Mail-Marketing, Keyword-Advertising, Online-Werbung, Suchmaschinen-Optimierung. Wiesbaden.

Lamnek, S. (2005): Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch. Weinheim.

Landsberg, G. von (2006): Intuition at work? Oder: Ganz wie von selbst … oder: Uss de la Mäng? oder: Über die Heinzelmännchen vom Souterrain. On. im Int.: www.gm.fh-koeln.de/~landsber/Seiten/Intuition%202.doc. Abger. am 02.02.2013.

Langer, E. J. (1989): Mindfulness. Reading. MA.

Langer, E. J. (1997): The art of mindful learning. Reading. MA.

Langer, I.; Schulz von Thun, F. & Tausch, R. (1974): Verständlichkeit in Schule, Verwaltung, Politik, Wissenschaft – mit einem Selbsttrainingsprogramm zur Darstellung von Lehr-und Informationstexten. München.

Larkin, J.; McDermott, J.; Simon, D. & Simon, H. (1980): Expert and novice performance in solving physics problems. In: Science. 208. S.1335-1342.

Larson, J. R. & Christensen, C. (1993): Groups as Problem-Solving Units: Toward a New Meaning of Social Cognition. In: British Journal of Social Psychology. 32. S. 5-30.

Lave, J. & Wenger, E. (1991): Situational Learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge. MA.

Lave, J. (1997): On learning. In: Forum kritische Psychologie. Lernen. Holzkamp-Colloquium. 38. S. 120-135.

Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1987): Transactional theory and research on emotions and coping. In: European Journal of Personality. 1. S. 141-170.

Lazarus, R. S. (1991). Emotion and Adaptation. London.

Leavitt, H. J. (1965): Applied organisational change in industry: structural, technological and humanistic approaches'. In: March, J. G. (Hrsg.): Handbook of organisations. 27. S. 1144-1170. Chicago. IL.

Ledoux, J. (1998): Emotional brain: The mysterious underpinnings of emotional life. New York. NY.

Lee, J. D. & See, K. A. (2004): Trust in automation: designing for appropriate reliance. In: Human Factors. 46. 1. S. 50-80.

Lehr, U. & Thomae, H. (1991): Alltagspsychologie. Darmstadt.

Lehrndorfer, A. (1999): Zielgruppengerechtes Schreiben. In: Hennig, J. & Tjarks-Sobhani, M. (Hrsg.): Verständlichkeit und Nutzungsfreundlichkeit von technischer Dokumentation. S. 126-137. Lübeck.

Lenzen, D. (1998): Pädagogische Grundbegriffe. Reinbek.

Leontjew, A. N. (1973): Probleme der Entwicklung des Psychischen. Frankfurt a. M.

Leontjew, A. N. (1977): Tätigkeit, Bewusstsein, Persönlichkeit. Stuttgart.

Lepore, T. (2009): What's my persona? Developing a deep and dimensioned character. On. im Int.: http://www.uxmatters.com/mt/archives/2009/09/whats-my-persona-developing-a-deep-and-dimensioned-character.php. Abger. am 4.4.2009.

Leutner, D. (2002): Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr-und Informationssysteme. In: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Informationen und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis. S. 115-126. Weinheim.

Levie, H.W (1978): A prospectus for research of visual literacy. In: Educational Communication and Technology Journal. 26. S. 25-36.

Lewin, K. (1947): Subjective and objektive elements in the social field: the three step procedure. In: Human Relations. 1. London.

Lewin, K. (1951): Field theory and learning. In: Cartwright, D. (Hrsg): Field theory in social science: selected theoretical papers. London.

Liegle, L. & Lüscher, K. (2008): Generative Sozialisation. In: Hurrelmann, K.; Grundmann, M. & Walper, S.: Handbuch Sozialisationsforschung. S. 141-156. Weinheim und Basel.

Lindblom, C. E. (1956): The science of „muddling through". In: Public Administration Review. 19. 2. S. 79-88.

Lindemann, K. (2011): Firmenportal. On. im Int.: http://netflow-lindemann.de. Abger. am 2.2.2011.

Lintern, G. (2009): The foundations and pragmatics of cognitive work analysis. A systematic approach to design of large-scale information systems. On. im Int.: http://cognitivesystemsdesign.net. Abger. am 3.3.2010.

Loewenstein, G. F.; Weber, E. U.; Hsee, C. K. & Welch, N. (2001): Risk as feelings. In: Psychological Bulletin. 127. S. 267-286.

Löwe, C. R.; Kübler, K. & Orru, A. (2006): Qualitätsmanagement und Zertifizierung in Bildungsorganisationen: Auf der Basis des internationalen Standards DIN EN ISO 9001:2000. Augsburg.

Löwe, H. & Dietrich, F. (2007): Medienpädagogisches Arbeiten auf der Games Convention Family. Die pädagogisch-didaktische Unterstützung von Medienkompetenzentwicklung. Eine Untersuchung zur Schaffung von Arbeitsmaterial für ein awareness-Training. Ein Beitrag für mehr Multiperspektivität. Magisterarbeit. Leipzig.

Luca, R. & Aufenanger, S. (2007): Geschlechtersensible Medienkompetenzförderung. Mediennutzung und Medienkompetenz von Mädchen und Jungen sowie medienpädagogische Handlungsmöglichkeiten. Berlin.

Luchins, A. S. (1942): Mechanization in problem solving. The effect of Einstellung. In: Psychological Monographs 54. 6. Komplette Ausgabe 248.

Lüders, C. (2006): Gütekriterien. In: Bohnsack, R.; Marotzki, W.; Meuser, M. (Hrsg.): Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung. S. 80-83. Opladen, Farmington Hills. MI.

Ludwig, J. (1999): Erwachsenenbildung und Lernen: Lern-und Bildungschancen in betrieblichen Modernisierungsprojekten aus der Perspektive subjektiver Lernhandlungen. Habilitationsschrift. München.

Ludwig, J. (2000): Lernende verstehen. Bielefeld.

Ludwig, J. (2003): Lehr-, Lernprozesse in virtuellen Bildungsräumen: vermitteln-ermöglichen-verstehen. In: Arnold, R. & Schüßler, I. (Hrsg.): Ermöglichungsdidaktik. Erwachsenenpädagogische Grundlagen und Erfahrungen. S. 262-275. Baltmannsweiler.

Ludwig, J. (2005): Modelle subjektorientierter Didaktik. In: Report: Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung. 1. S. 75-80. Bielefeld.

Ludwig, J. (2006): Lehren und Lernen in der Erwachsenenpädagogik – subjektorientiert? In: Ludwig, J. & Zeuner, C. (Hrsg.): Erwachsenenbildung 1990-2022. S. 99-118. Weinheim; München.

Ludwig, J. (2007): Vermitteln -verstehen -beraten. Postprints der Universität Potsdam. Humanwissenschaftliche Reihe. 14. On. im Int.: http://opus.kobv.de/ubp/volltexte/2007/1288/. Abger. am 3.3.2011.

Lüer, G. & Spada, H. (1992): Denken und Problemlösen. In: Spada, H. (Hrsg.): Lehrbuch Allgemeine Psychologie. S. 189-280. Bern.

Luhmann, N. (1964): Lob der Routine. In: Verwaltungsarchiv. 55. S. 1-33.

Luhmann, N. (1975): Macht. Stuttgart.

Luhmann, N. (1997): Die Kunst der Gesellschaft. Frankfurt a. M.

Luhmann, N. (1997a): Die Gesellschaft der Gesellschaft. Frankfurt a. M.

Lund, A. M. (1997): Expert ratings of usability maxims. In: Ergonomics in Design. 5. 3. S. 15-20.

Lutz, B. & Moldaschl, M. (1989): Expertensysteme und industrielle Facharbeit. Frankfurt.

M

Mach, E. (1905): Erkenntnis und Irrtum, Skizzen zur Psychologie der Forschung. Dordrecht.

Mackworth, N. H., & Bruner, J. S. (1970): How adults and children search and recognize pictures. In: Human Development. 13. S. 149-177.

Mandl, H.; Kopp, B. & Dvorak, S. (2004): Aktuelle theoretische Ansätze und empirische Befunde im Bereich der Lehr-Lern-Forschung. Schwerpunkt Erwachsenenbildung. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. On. im Int.: URL: http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2004/mandl04_01.pdf. Abger. am 01.01.2013.

Mandl, H. & Spada, H. (1988): Wissenspsychologie. München.

Mandl, H.; Tergan, S.-O. & Ballstaedt, S.-P. (1982): Textverstehen -Textverständlichkeit. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen. Tübingen.

Manser, T. & Burtscher, M. (2008): Teamwork in Hochrisiko-Umwelten. In: Buerschaper, C. & Starke, S. (Hrsg.): Führung und Teamarbeit in kritischen Situationen. S. 57-70. Frankfurt.

March, J. G. & Simon, H. A. (1958): Organizations. New York. NY.

Marks, M. A.; Sabella, M. J. Burke, C. S. & Zaccaro, S. J. (2002): The impact of cross-training on team effectiveness. In: Journal of applied Psychology. 87. 1. S. 3-13.

Marsick, V. J.; Volpe, M. & Watkins, K. E. (1999): Theory and practice of informal learning in the knowledge era. In: Marsick, V. J. & Volpe, M. (Hrsg.): Informal learning on the job. Advances in developing human resources. S. 80-95. San Francisco. CA.

Martin, H. & Rose, H. (1990): Erfahrungswissen sichern statt aussschalten. In: Technische Rundschau 82. 12. S. 34-41.

Mathieu, J. E.; Heffner, T. S.; Goodwin, G. F.; Salas, E. & Cannon-Bowers, J. A. (2000): The influence of shared mental models on team process and team performance. In: Journal of Applied Psychology. 85. 2. S. 273-283.

MaxQDA website (2010): On. im Int.: http://www.maxqda.de. Abger. am 05.05.2010.

Mayer, R. C.; Davis, J. H. & Schoorman, F. D. (1995): An integrative model of organizational trust. In: Academy of Management Review. 20. S. 709-734.

Mayer, R. E. (2005): The cambridge handbook of multimedia learning. New York. NY.

Mayr, P. (2003): Unterstützung informellen Lernens an Computerarbeitsplätzen. In: Wendt, A. & Caumanns, J. (Hrsg.): Arbeitsprozessorientierte Weiterbildung und E-Learning. Vom Content zum Coaching. E-Learning in arbeitsprozessorientierten Lernszenarien. S. 59-70. Münster.

Mayring, P. (1994): Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. Weinheim.

Mayring, P. (1995): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Flick, U. (Hrsg.): Handbuch qualitative Sozialforschung. S. 209-213. Weinheim.

Mayring, P. (2001): Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse. In: Forum Qualitative Sozialforschung. Online-Journal. On. im Int.: http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/1-01/1-01MAYRING-d.htm. Abger. am 12.12.2006. Gelöscht. Nun verfügbar als: Combination and Integration of Qualitative and Quantitative Analysis. In: Forum Qualitative Sozialforschung. Online-Journal. On. im Int.: http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/967. Abger. am 05.05.2012.

Mayring, P. (2002): Einführung in die Qualitative Sozialforschung. Weinheim; Basel.

Mayring, P. (2003): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim; Basel.

McCombs, M. E. & Shaw, D. L. (1976): Structuring the unseen environment. In: Journal of Communication. 26. S. 18-22.

Mead, G. H. (1993): Geist, Identität und Gesellschaft aus der Sicht des Sozialbehaviorismus. Frankfurt a. M. Orig.: Mead, G. H. (1934): Mind, self and society. Chicago. IL.

Mearns, K.; Flin, R. H. & O'Connor, P. (2001): Sharing „world of risk". Improving communication with crew ressource management. In: Journal of risk research. 4. S. 377-392.

Meffert, H. & Bolz, J. (1994): Internationales Marketing-Management. Stuttgart; Berlin; Köln.

Meier, R. (2006): Praxis E-Learning: Grundlagen, Didaktik, Rahmenanalyse, Medienauswahl, Qualifizierungskonzept, Betreuungskonzept, Einführungsstrategie, Erfolgssicherung. Offenbach.

Meiert, J. (2005): Usability-Heuristiken. On. im Int.: http://meiert.com/de/publications/articles/20051218. Abger. am 5.5.2009

Meiert, J. (2006): 100 Usabilty Tips. On. im Int.: http://meiert.com/de/publications/articles/20060508. Abger. am 2.2.2011.

Meister, D. (1971): Human factors: Theory and practice. Hoboken. NJ.

Meyer, H. (1993): Unterrichtsmethoden II. Praxisband. Frankfurt a. M.

Meyer, H. (1994): Unterrichtsmethoden I: Theorieband. Frankfurt a. M.

Meyer-Menk, J. (2002): Verbindung von Arbeiten und Lernen in vernetzten Lernortstrukturen – eine Chance für die Kompetenzentwicklung von Arbeitsnehmern und Arbeitnehmerinnen? In: Dehnbostel, P.; Elsholz, U.; Meyer-Menk, J. & Meister, J. (Hrsg.): Vernetzte Kompetenzentwicklung. Alternative Positionen zur Weiterbildung. S. 135-150. Berlin.

Mieg, H. A. (2005). Professionalisierung. In: Rauner, F. (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildungsforschung. S. 342-349. Bielefeld.

Mielke, R. (2001): Psychologie des Lernens. Stuttgart.

Mikkelson, N. & Lee, W. O. (2000): Incorporating user archetypes into scenario-based design. Proceedings of UPA2000.

Milgram, S. (1988): Das Milgram-Experiment. Zur Gehorsamsbereitschaft gegenüber Autoriät. Reinbek.

Militello, L. G. & Hutton, R. J. B. (1998): Applied cognitive task analysis (ACTA): a practitioner's toolkit for understanding cognitive task demands. In: Ergonomics. 41. 11. S. 1618 -1641.

Miller, C. A. (2002): Definitions and dimensions of etiquette. In: Miller, C. A. (Hrsg.): Etiquette for human-computer work. American Association for artificial intelligence. Tech-Report FS0202. S. 1-7. Menlo Park. CA.

Miller, G. A. (1956): The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. The Psychological Review. 63. S. 81-97. On. im Int.: http://www.musanim.com/miller1956. Abger. am 02.02.2013.

Mintzberg, H. & Westley, F. (2001): It's not what you think. In: Sloan Management Review. Spring. S. 89-93.

Mintzberg, H. (1976): Planning on the left side and managing on the right side. In: Harvard Business Review. 54. July-Aug. S. 49 ff.

Mirel, B. (1998): Minimalism for complex tasks. In: Carroll, J. M. (Hrsg.): Minimalism beyond the numberg funnel. S. 179-218. Cambridge. MA.; London.

Mistele, P. & Geithner, S. (2008): Leistungsfaktoren von Organisationen in Hochrisikoumwelten – Die Bedeutung kontinuierlicher Reflexion für kooperatives Handeln. Vortrag auf der 14. Fachtagung der Gesellschaft für Angewandte Wirtschaftspsychologie. Olten.

Mistele, P. (2005): Die Relevanz der High Reliability Theory für Hochleistungssysteme. Diskussionspapier. FSA prints 01-05. Chemnitz.

Mistele, P. (2008): Teamarbeit und Führung als Erfolgsfaktoren in Hochleistungssystemem. In: Buerschaper, C. & Starke, S. (Hrsg.): Führung und Teamarbeit in kritischen Situationen. S. 20-40. Frankfurt.

Molich, R. & Nielsen, J. (1990): Improving a human-computer dialogue. Communications of the ACM 33. 3. S. 338-348.

Molich, R. (2006): Fünf Mythen über Usability Testing. On. im Int.: http://www.netflow-lindemann.de/molich_vortrag.html; oder http://www.fit-fuer-usability.de/archiv/vortrag-von-rolf-molich. Abger. am 2.2.2011.

Moore, C. M. (1987): Group techniques for idea building. Beverly Hills. CA.

Moorman, C.; Deshpande, R. & Zaltman, G. (1993): Factors affecting trust in market-research relationships. In: Journal of marketing. 57. 1. S. 81-101.

Moscovici, S. (1979): Sozialer Wandel durch Minoritäten. München.

Moscovici, S. (1980): Toward a theory of conversion behavior. In: Advances in experimental social psychology. 13. S. 209-239.

Moss, S. (2008): Cognitive experiential self theory. In: Psychlopedia. On im Int.: http://www.psych-it.com.au/Psychlopedia/article.asp?id=53. Abger. am 03.03.2013.

Muir, B. N. & Moray, N. (1996): Trust in automation: 2. Experimental studies of trust and human intervention in a process control simulation. In: Ergonomics. 39. S. 429-460.

Müller, B. & Funke, J. (1995): Das Paradigma „komplexes Problemlösen“ In: Strauss, B. & Kleinmann, M. (Hrsg.): Computersimulierte Szenarien in der Personalarbeit. S. 57-102. Göttingen.

Mussmann, F. (1995): Komplexe Natur – Komplexe Wissenschaft. Selbstorganisation, Chaos, Komplexität und der Durchbruch des Systemdenkens in den Naturwissenschaften. Opladen.

Myers, D. G. (2002). Intuition. Its powers and perils. New Haven. CT.

Myers, D. G. (2008): Psychologie. Heidelberg.

N

Neff, M. D. (2002): Online knowledge communities and their role in organizational learning. In: Rudestan, K. E. & Schoenholtz-Read, J. (Hrsg.): Handbook of online-learning. S. 335-352. Thousand Oaks. CA.

Neisser, U. (1979): Kognition und Wirklichkeit. Stuttgart.

Nerdinger, F. W.; Blickle, G. & Schaper, N. (2011): Arbeits- und Organisationspsychologie. Berlin, Heidelberg.

Neuberger, O. (2002): Führen und führen lassen: Ansätze, Ergebnisse und Kritik der Führungsforschung. Stuttgart.

Neuweg, G. H. (2000): Mehr lernen, als man sagen kann: Konzepte und didaktische Perspektiven impliziten Lernens. In: Unterrichtswissenschaft. 28. 3. S. 197-217.

Neuweg, G. H. (2004): Tacit knowing and implicit learning. In: Fischer, M.; Boreham, N. & Nyhan, B. (Hrsg.): European Perspectives on Learning at Work: The acquisition of work process knowledge. Cedefop Reference Series Luxembourg. Office for Official Publications for the European Communities. Luxenburg.

Neuweg, G. H. (2005): Implizites Wissen als Forschungsgegenstand. In: Rauner, F. (Hrsg.): Handbuch der Berufsbildungsforschung. S. 581-588. Bielefeld.

Neuweg, G. H. (2006): Könnerschaft und implizites Wissen: Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis-und Wissenstheorie Michael Polanyis. Münster.

Newell, A. & Simon, H. A. (1972): Human problem solving. Englewood Cliffs. NJ.

Newell, A. & Simon, H. A. (1995/1961): GPS, a program that simulates human thought. In: Feigenbaum, E. & Feldmann, J. (Hrsg.)(1995): Computers and Thought.

Newell, A. (1980): One final word. In: Tuma, D. T. & Reif, F. (Hrsg.): Problem solving and education: Issues in teaching and research. S. 175-189. Hillsdale. NJ.

Newell, A.; Shaw, J. C. & Simon, H. A. (1960): A variety of intelligent learning in a general problem solver. In: Yovits, M. C. & Cameron, S. (Hrsg.): Self-organizing systems. S. 153-189. Oxford.

Nickl, M. (2001): Gebrauchsanleitungen. Tübingen.

Niegemann, H. M. (2006): Besonderheiten einer Didaktik des E-Learning. In: Arnold, R. & Lermen, M. (Hrsg.): eLearning-Didaktik. Baltmannsweiler.

Niegemann, H. M.; Domagk, S.; Hessel, S.; Hein, A.; Hupfer, M. & Zobel, A. (2008): Kompendium multimediales Lernen. Berlin.

Nielsen, J. & Loranger, H. (2006): Web usability. München.

Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. San Diego. CA.

Nielsen, J. (1993a): Usability evaluation and inspection methods. In: INTERCHI 93. Tutorial notes. Amsterdam. NL.

Nielsen, J. (1994): Enhancing the explanatory power of usability heuristics. Proceedings of the ACM. CHI 94 Conference. S. 152-158. Boston. MA.

Nielsen, J. (1995): Multimedia und hypertext. The internet and beyond. San Diego. CA.

Nielsen, J. (1997): How users read on the web. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/9710a.html. Abger. am 2.2.2011.

Nielsen, J. (2000): Novice vs. Expert users. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/20000206.html. Abger. am 2.2.2011.

Nielsen, J. (2003): Information Foraging: Why google makes people leave your site faster. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/20030630.html. Abger. am 2.2.2011

Nielsen, J. (2003a): Usability 101: Introduction to usability. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/20030825.html. Abegrufen am 2.2.2011.

Nielsen, J. (2003b): Persuasive design: New captology book. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/20030303.html. Abger. am 2.2.2011

Nielsen, J. (2006): F-shaped pattern for reading web content. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/reading_pattern.html. Abger. am 2.2.2011

Nielsen, J. (2006a): Participation inequality: Encouraging more users to contribute. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/participation_inequality.html. Abger. am 2.2.2011.

Nielsen, J. (2008): How little do users read. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/percent-text-read.html. Abger. am 2.2.2011

Nielsen, J. (2010): Testing expert users. On. im Int.: http://www.useit.com/alertbox/experienced-users.html. Abger. am 2.2.2011.

Nielsen, J. (2011): Ten usability heuristics. On. im Int.: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html. Abger. am 2.2.2011.

Nielsen-Norman-Gruppe NNG (2011): Publications. On. im Int.: http://www.nngroup.com/reports. Abger. am 2.2.2011.

Niklas, A. M. (2002): CBT zum neuen AUDI A4 – Mit E-Learning auf der Überholspur. In: Dittler, U.(Hrsg.): E-Learning. Erfolgsfaktoren und Einsatzkonzepte mit interaktiven Medien. S. 35-43. München.

Nisbett, R. E., & Ross, L. (1980): Human inference: Strategies and shortcomings of social judgement. New York. NY.

Noelle-Neumann, E. (1980): Die Schweigespirale. Öffentliche Meinung – unsere soziale Haut. München.

Nolze, A.; Hänsel, M. & Müller, M. P. (2008): Situationsbewusstsein im Team. In: Buerschaper, C. & Starke, S. (Hrsg.): Führung und Teamarbeit in kritischen Situationen. Frankfurt.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997): Die Organisation des Wissens. Frankfurt.

Norman, D. A. & Rumelhart, D. E. (1975): Memory and knowledge. In (Hrsg.): Norman, D. A.; Rumelhart, D. E. & the LNR (Lindsay, Rumelhart & Norman) Research Group: Explorations in cognition. San Francisco. CA.

Norman, D. A. (1983): Some observations on mental models. In: Gentner, D. & Stevens, A. (Hrsg.): Mental models. Hillsdale. NJ.

Norman, D. A. (1988): The design of everyday things. New York. NY. Ursprüngl. Titel: The psychology of everyday things.

Norman, D. A. (1993): Things that make us smart: Defending human aattributes in the age of the machine. Cambridge. MA.

Norman, D. A. (2007): The design of future things. New York. NY.

Norman, D. A. (2008): Workarounds and hacks: The leading edge of innovation. On. im Int.: http://jnd.org/dn.mss/workarounds_-_leading_edge_of_innovation.html. Abger. am 3.5.2009

Norman, D. A. (2010): Signifiers, not affordances. On. im Int.: http://jnd.org/dn.mss/signifiers_not_affordances.html. Abger. am 12.12.2010. Ursprünglich für: Interactions. ACM. 2008.

Novak, T. P. & Hoffman, D. L. (2009). The fit of thinking style and situation: New measures of situation-specific experiential and rational cognition. In: Journal of Consumer Research. 36. S. 56-72.

O

O´Neill, J. (2001): Building better economic BRICs, Goldman Sachs Global Economics Paper. 66.

Oberndorfer, R.. & Mengel, M. (2003): Familienbildung heute. Praventiv, bedarfsgerecht und niederschwellig. In: Rupp, M. (Hrsg.): Niederschwellige Familienbildung. S. 13-22. Bamberg.

Oelsnitz, D. v. d. & Busch, M. W. (2004): Transaktives Gedächtnis. In: Die Betriebswirtschaft (DBW). 64. 2. S. 245-249.

Oelsnitz, D. v. d. & Busch, M. W. (2007): Kompetenzsteuerung in Teams durch transaktives Wissen. In: Freiling, J. & Gemünden, H. G. (Hrsg.): Jahrbuch Strategisches Kompetenz-Management. 1. Dynamische Theorien der Kompetenzentstehung und Kompetenzverwertung im strategischen Kontext. S. 111-153. München.

Oelsnitz, D. v. d. & Busch, M. W. (2008): Die Beutung transaktiver Gedächtnissysteme für die Informationsproduktion in Teams. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft. 78. 4. S. 367-396.

Oerter, R. (1999): Klinische Entwicklungspsychologie. Zur Notwendigen Integration zweier Fächer. In: Oerter, R.; Hagen, C. von; Röper, G. & Noam, G. (Hrsg.): Klinische Entwicklungspsychologie: Ein Lehrbuch. S. 1-10. Weinheim.

Oerter, R. (2002): Kultur, Ökologie und Entwicklung. In: Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Ein Lehrbuch. S. 72-104. Weinheim; Basel; Berlin.

Oesterreich, R. (1981): Handlungsregulation und Kontrolle. München.

Orasanu, J. & Salas, E. (1993): Team decision making in complex environments. In: Klein, G. A.; Orasanu, J.; Calderwood, R. & Zsambok, C. E. (Hrsg.): Decision Making in Action. Models and methods. S. 327-345. Norwood. NJ.

Orasanu, J. & Connolly, T. (1993): The reinvention of decision making. In: Klein, G. A.; Orasanu, J.; Calderwood, R. & Zsambok, C. E. (Hrsg.): Decision Making in Action. Models and methods. S. 3-20. Norwood. NJ.

Orasanu, J. (1993): Decision-making in the cockpit. In: Wiener, E. L.; Kanki, B. G. & Helmreich, R. L. (Hrsg.): Cockpit resource management. S. 137-172. San Diego. CA.

Oser, F. & Spychiger, M. (2005): Lernen ist schmerzhaft. Zur Theorie des negativen Wissens und zur Praxis der Fehlerkultur. Weinheim.

Oser, F., Hascher, T. & Spychiger, M. (1999): Lernen aus Fehlern – zur Psychologie des „negativen Wissens“ (Learning from mistakes – on the psychology of „negative knowledge“). In: Althof, W. (Hrsg.): Fehlerwelten – vom Fehlermachen und Lernen aus Fehlern. S. 11-43. Opladen.

P

Pacini, R., Muir, F. & Epstein, S. (1998): Depressive realism from the perspective of cognitive-experiential self-theory. In: Journal of Personality and Social Psychology. 74. S. 1056-1068.

Paechter, M. (1996): Auditive und visuelle Texte in Lernsoftware. Münster.

Paetau, M. & Pieper, M. (1985): Differentiell-dynamische Gestaltung der Mensch-Maschine-Kommunikation. In: Bullinger, H. J. (Hrsg.): Software-Ergonomie ’85: Mensch-Computer-Interaktion. Bericht der deutschen Arbeitsgruppe des ACM. 24. S. 316-324. Stuttgart.

Pagendarm, M. & Schaumburg, H. (2001): Why are users banner-blind? The impact of navigation style on the perception of web banners. In: Journal of digital information. 2. 1.

Pagès, M. (1974): Das affektive Leben der Gruppen. Eine Theorie der menschlichen Beziehung. Stuttgart.

Paivio, A. (1986): Mental representations: A dual-coding approach. New York. NY.

Panksepp, J. (2004): Affective neuroscience. New York. NY.

Parasuraman, A.; Zeithaml, V. A. & Berry, L. L. (1988): SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perception of service quality. In: Journal of Retailing. 64. 1. S. 12 - 40. On. im Int.: http://areas.kenan-flagler.unc.edu/Marketing/FacultyStaff/zeithaml/Selected%20Publications/SERVQUAL-%20A%20Multiple-Item%20Scale%20for%20Measuring%20Consumer%20Perceptions%20of%20Service%20Quality.pdf

Parasuraman, A.; Zeithaml, V. A. & Berry, L. L. (1985): A conceptual model of service quality and its implications for future research. In: Journal of Marketing. 49. 4. S. 41-50.

Parasuraman, R. & Riley, V. (1997): Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. In: Human Factors. 39. 2. S. 230-253.

Parasuraman, R.; Sheridan, T.; Wickens, C. D. (2000): A Model for Types and Levels of Human Interaction with Automation. In: IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part A: Systems and Humans. 30. 3. S. 286-297.

Parasuraman, R. ; Sheridan, T. B. & Wickens, C. D. (2008): Situation awareness, mental workload and trust in automation: viable, empirically supported cognitive engineering constructs. In: Journal of Cognitive Engineering and Decision Making. 2. 2. S. 140-160.

Parviainen, J. & Eriksson, M. (2006): Negative knowledge, expertise and organisations. In: International Journal of Management Concepts and Philosophy. 2. 2. S. 140-153.

Paris, C. R.; Salas, E. & Cannon-Bowers, J. A. (2000): Teamwork in multiperson systems: A review and analysis. In: Ergonomics. 43. 8. S. 1052-1075.

Patel, M. (2007): Designing für conversion. Evaluating decision making throgh HFI’s PET desgin. Whitepaper. Fairfield. IA.

Patel, V. L. & Groen, G. J. (1991): The general and specific nature of medical expertise. A critical look. In: Ericson, K. A. & Smith, J. (Hrsg.): Toward a general theory of expertise. Prospects and limits. S. 93-125. Cambridge. MA.

Pawlowsky, P. & Mistele, P. (2008): Über den Tellerrand schauen. In: Pawlowsky, P. & Mistele, P. (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Leistungspotenzial in Organisationen gezielt fördern. S. 2-17. Wiesbaden.

Pawlowsky, P.; Mistele, P. & Geithner, S. (2005): Hochleistung unter Lebensgefahr. In: Harvard Business Manager. 27. 11. S. 50-58.

Pawlowsky, P.; Mistele, P. & Geithner, S. (2008): Auf dem Weg zur Hochleistung. In: Pawlowsky, P. & Mistele, P.(Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Leistungspotenzial in Organisationen gezielt fördern. S. 20-31. Wiesbaden.

Pawlowsky, P.; Mistele, P. & Steigenberger, N. (2008): Quellen der Hochleistung: Theoretische Grundlage und empirische Befunde. In: Pawlowsky, P. & Mistele, P. (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Leistungspotenziale in Organisationen gezielt fördern. S. 34-58. Wiesbaden.

Payne, S. J. (2003): Users’ mental models: The very ideas. In: Carroll, J. M. (Hrsg.): HCI models, theories and frameworks. S. 135-156. San Francisco. CA.

Peirce, C. S. (1991): Schriften zum Pragmatismus und Pragmatizismus. Frankfurt. a. M.

Pepels, W. (2007): After Sales Service: Geschäftsbeziehungen profitabel gestalten. Düsseldorf.

Perrig, W. J.; Wippich, W. & Perrig-Chiello, P. (1993): Unbewusste Informationsverarbeitung. Bern; Göttingen.

Perrow, C. (1984): Normal accidents: living with high-risk technologies. Princeton. NJ.

Peters, T. & Waterman, R. (1982): In search of excellence. New York. NY.

Petersen, D. (1984): Die Gebrauchsanweisung als kommunikatives Mittel. Schriften zur Kommunikationsarbeit. Deutscher Kommunikationsverband. Bonn.

Pfeffer, J. (1992): Das Letzte Tabu: Macht. In: Harvardmanager. 4.

Pfeiffer, I. (2000): Berufliche Umorientierung: Ressourcen und Risikofaktoren. Eine empirische Studie zum Umschulungserfolg im Kontext der beruflichen Rehabilitation. FU Berlin. On. im Int.: http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000000229. Abger. am 5.5.2012.

Piaget, J. (1976): Die Äquilibration der kognitiven Strukturen. Stuttgart.

Picard, R. W. (1997): Affective computing. Cambridge. MA.

Plath, H.-E. (2002): Erfahrungswissen und Handlungskompetenz -Konsequenzen für die berufliche Weiterbildung. In: Kleinhenz, G. (Hrsg.): IAB-Kompendium Arbeitsmarkt und Berufsforschung. Beiträge zur Arbeitsmarkt-und Berufsforschung. Institut für Arbeitsmarkt-und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB). S. 517-529. Nürnberg.

Polanyi, M. (1962): Personal knowledge. Towards a post-critical philosophy. Chicago. IL.

Polanyi, M. (1985): Implizites Wissen. Frankfurt.

Popper, K. R. (1989): Falsifizierbarkeit, zwei Bedeutungen von. In: Seiffert, H. & Radnitzky, G. (Hrsg.): Handlexikon zur Wissenschaftstheorie. S. 82-85. München.

Popper, K. R. (2005): Logik der Forschung. Tübingen.

Posner, M. I. (1988): What is to be an expert? In: Chi, M. T. H.; Glaser, R. & Farr, M. J. (Hrsg.): The nature of expertise. S. XXIX-1. Hillsdale. NJ.

Prümper, J.; Zapf, D.; Brodbeck, F. C. & Frese, M. (1992): Some surprising differences between novice and expert errors in computerized office work. In: Behaviour & Information Technology. 11. 6. S. 319-328.

Psyma (2006): Technische Dokumentation (Reparaturleitfäden, Stromlaufpläne, geführte Fehlersuche) Ergebnisbericht. Internes Dokument AUDI AG/Volkswagen AG. Ingolstadt.

R

Raskin, J. (2000): The human Interface. Boston. MA.

Rasmussen, J. (1982): Human errors – A taxonomy for describing human malfunction in industrial installations. In: Journal of Occupational Accidents. 4. S. 311-333.

Rasmussen, J. (1983): Skills, rules, knowledge – signals, signs and symbols and other distinctions in human performance models. In: IEEE transactions on systems, man and cybernetics. SMC-13. 3. S. 257-267.

Rasmussen, J. (1993): Deciding and doing: decision making in natural contexts. In: Klein, G. A.; Orasanu, J.; Calderwood, R. & Zsambok, C. E. (Hrsg.): Decision Making in Action. Models and methods. S. 158-171. Norwood. NJ.

Rasmussen, J.; Pejterson, A. M. & Goodstein, L. P. (1994): Cognitive systems engineering. New York. NY.

Raum, H. (1986): Alternative information presentation as a contribution to user related dialogue design. In: Klix, F. & Wandke, H. (Hrsg.): Man-Computer-Interaction research. MACINTER 1. S. 339-348. Amsterdam.

Rauner, F. & Spöttl, G. (2002): Der Kfz-Mechatroniker – vom Neuling zum Experten. Bielefeld.

Rauner, F. (2002): Berufliche Kompetenzentwicklung – vom Novizen zum Experten. In: Dehnbostel, P. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in vernetzten Lernstrukturen. Berlin. On. im Int.: http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/2002_Rauner_Novize_scan.pdf. Abger. am 04.04.2013.

Rauner, F. (2007): Praktisches Wissen und berufliche Handlungskompetenz. In: Europäische Zeitschrift für Berufsbildung. 40. S. 57-72.

Rauterberg, M.; Strohm, O. & Ulich, E. (1993): Arbeitsorientiertes Vorgehen zur Gestaltung menschengerechter Software. In: Ergonomie & Informatik. 20. S.7-21.

Rauterberg, M.; Strohm, O. & Ulich, E. (1993a): Arbeitsorientierte Gestaltung von Informationsprozessen. In: Reichel, H. (Hrsg.): Informatik – Wirtschaft – Gesellschaft. S. 163-168. Berlin.

Raven, B. H. (1992): A power/interaction model of interpersonal influence. French and Raven thirty years later. In: Journal of social behaviour and personality. 7. S. 217-244.

Raven, B. H. (1993): The bases of power: Origins and recent developments. In: Journal of social issues. 49. S. 227-251.

Ravizza, K. (1984): Qualities of the peak experience in sport. In: Silva III, J. M. & Weinberg, R. S. (Hrsg.): Psychological foundations of sport. S. 452-461. Champaign. IL.

Reason, J. (1990): Human Error. Cambridge. MA.

Reason, J. (1997): Managing the risk of organisational accidents. Aldershot.

Rechtien, W. (1999): Angewandte Gruppendynamik: Ein Lehrbuch für Studierende und Praktiker. Weinheim.

Rechtien, W. (2006): Theorien, Modelle und Methoden der Beratung. Einführender Überblick. Fernuniversitat Hagen. Hagen.

Redish, J. (1998): Minimalism in technical communication: Some issues to consider. In: Carroll, J. M. (Hrsg.): Minimalism beyond the numberg funnel. S. 219-246. Cambridge. MA; London.

Redish, J. (2001): Storytelling, the power of scenarios. Goldsmith Award Presentation. IEEE.

Reinmann, G. (2006): Ist E-Learning eine pädagogische Innovation? Anregungen für eine Förderung von Lernkultur und Emotionen in unseren Bildungsinstitutionen. In: Arnold, R. & Lermen, M. (Hrsg.): eLearning-Didaktik. S. 31-47. Baltmannsweiler.

Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1996): Lernen auf Basis des Konstruktivismus. Wie Lernen aktiver und anwendungsorientierter wird. In: Computer und Unterricht. 23. S. 41-44.

Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001): Unterricht und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. S. 601-646. Weinheim.

Reinmann-Rothmeier, G. (2003): Didaktische Innovation durch blended learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule. Bern.

Reinmann-Rothmeier, G.; Erlach, C. & Neubauer, A. (2000): Erfahrungsgeschichten durch Story Telling – eine multifunktionale Wissensmanagement-Methode. Forschungsbericht 127. LMU. München.

Reinmann-Rothmeier, G.; Erlach, C.; Neubauer, A. & Thier, K. (2003a): Story Telling in Unternehmen: Vom Reden zum Handeln -nur wie? (Teil 2) On. im Int.: http://www.wissensmanagement.net/online/artikel.shtml?art_id=114. Abger. am 2.2.2011.

Reinmann-Rothmeier, G.; Erlach, C.; Neubauer, A. & Thier, K. (2003): Story Telling in Unternehmen: Vom Reden zum Handeln – nur wie? (Teil 1). On. im Int.: http://www.wissensmanagement.net/online/artikel.shtml?art_id=116. Abger. am 2.2.2011.

Reinmann-Rothmeier, G.; Mandl, H. & Erlach, C. (1999): Wissensmanagement in der Weiterbildung. In: Tippelt, R. (Hrsg.): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. S. 753-768. Opladen.

Reither, F. (1981): About thinking and acting of experts in complex situations. Simulation & Games. 12. S. 125-140.

Renkl, A. (1998). Träges Wissen. In: Rost, D. H. (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. S. 514-516. Weinheim.

Renkl, A. (2005): The worked-out examples principle in multimedia learning. In: Mayer, R. E. (Hrsg.): The cambridge handbook of multimedia learning. S. 229-245. Cambridge. MA.

Resnick, L. B. (1987): Learning in school and out. In: Educational Researcher. 16. 9. S. 13-20.

Rheinberg, F. & Bromme, R. (2001): Lehrende in Schulen. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. S. 295-331. Weinheim.

Riegel, M. (2001): Technische Kurzanleitungen – Eine Entwicklungsmethodik zur nutzergerechten Gestaltung. In: Hennig, J. & Tjarks, S. (Hrsg.): Schriften zur technischen Kommunikation. Lübeck.

Riemann, F. (1961): Grundformen der Angst. München.

Rittelmeyer, C.; Parmentier, M. & Klafki, W. (2006): Einführung in die pädagogische Hermeneutik. Darmstadt..

Röben, P. (2001): Arbeitsprozesßwissen und Expertise. In: Petersen, A. W.; Rauner, F. & Stuber, F. (Hrsg.): IT-gestützte Facharbeit – Gestaltungsorientierte Berufsbildung. S. 43-57. Baden-Baden.

Rogers, C. R. (1977): Therapeut und Klient. Grundlagen der Gesprachspsychotherapie. München.

Rogers, E. M. (2003): Diffusion of innovations. New York. NY.

Rögner, A. (2005): Untersuchungen zur Funktion von Benutzerinformationen für die Beeinflussung der menschlichen Zuverlässigkeit (MZ) in sozio-technischen Systemen. Dissertation. Cottbus.

Rösch, A.; Gruber, H.; Hawelka, B.; Hamm, H.; Arnold, N.; Popal, H. & Stolz, W. (2003): Computer assisted learning in medicine: A long-term evaluation of the „Practical Training Programme Dermatology 2000“. In: Medical Informatics and the Internet in Medicine. 28. 3. S. 147-159.

Rosenstiel, L. v. (2007): Grundlagen der Organisationspsychologie. Basiswissen und Anwendungshinweise. Stuttgart.

Roth, G. (2008): Persönlichkeit, Entscheidung und Verhalten: Warum es so schwierig ist, sich und andere zu ändern. Stuttgart.

Roth, W. (2006): Humanistische Konzepte der Beratung. In: Steinbach, C. (Hrsg.): Handbuch Psychologische Beratung. S. 195-217. Stuttgart.

Rothe, H.-J. & Schindler, M. (1996): Expertise und Wissen. In: Gruber, H. & Ziegler, A. (Hrsg.): Expertiseforschung. Opladen.

Rothkegel, A. (2009): Technische Kommunikation bitte wissenschaftlich! In: Tekom (Hrsg.): Tagungsband der tekom-Jahrestagung 2009. S. 39-41. Stuttgart.

Rotter, J. B. (1975): Some problems and misconceptions related to the construct of internal versus external control of reinforcement. In: Journal of Consulting and Clinical Psychology. 43. S. 56-67.

Rouse, W. & Valusek, J. (1993): Evolutionary design of systems to support decision making. In: Klein, G. A.; Orasanu, J.; Calderwood, R. & Zsambok, C. E. (Hrsg.): Decision Making in Action. Models and methods. S. 270-286. Norwood. NJ.

Rubinstein, R. & Hersh, H. (1984): The human factor. Designing computer systems for people. Burlington. MA.

Rudolf, F. (1998): Model-based user interface design: Successive transformations of a task/objekt model. In: Wood, L. E. (Hrsg.): User interface design: Bridging the gap from user requirements to design. Boca Raton. FL.

Rumelhart, D. E. (1980): Schemata: the building blocks of cognition. In: Spiro, R. J.; Bruce, B. C. & Brewer, W. F. (Hrsg.): Theoretical issues in reading comprehension. Hillsdale. NJ.

Rupp, C.; Hahn, J.; Queins, S; Jeckle, M. & Zengler, B. (2005): UML 2 glasklar. Praxiswissen für die UML-Modellierung und -Zertifizierung. München.

Ryle, G. (1992): Der Begriff des Geistes. Stuttgart.

S

Sader, M. (1996): Psychologie der Gruppe. Weinheim.

Salas, E.; Dickinson, T. L.; Converse, S. & Tannenbaum, S. I. (1992): Toward an understanding of team performance and training. In: Swezey, R. W. & Salas, E. (Hrsg.): Teams: their training and performance. S. 3-29. Norwood. NJ.

Salmon, G. (2002): E-tivities – der Schlüssel zu aktivem Online-Lernen. Zürich.

Salomon, G. (1979): Interaction of media, cognition and learning. San Francisco. CA.

Salomon, G. (1984): Computers in education: Setting a research agenda. In: Educational Technology. 26. S. 37-46.

Salomon, G. (1984a): Television is “easy” and print is “tough”: The differential investment of mental effort in learning as a function of perceptions and attribution. In: Journal of educational psychology. 76. 4. S. 647-658.

Sarter, N. B. & Woods, D. D. (1991): Situation awareness: A critical but ill-defined phenomenon. In: International Journal of Aviation Psychology. 1. S. 45-57.

Schäffer, B. (2011):Gruppendiskussion. In: Ayaß, R. & Bergmann, J. (Hrsg.): Qualitative Methoden der Medienforschung. S. 115-145. Mannheim. On. im Int.: http://www.verlag-gespraechsforschung.de/2011/pdf/medienforschung.pdf. Abger. am 02.02.2013.

Schaffer, E. (2009): Beyond usability: Designing web sites for persuasion, emotion, and trust. On. im Int.: http://www.uxmatters.com/mt/archives/2009/01/beyond-usability-designing-web-sites-for-persuasion-emotion-and-trust.php. Abger. am 2.2.2011.

Schäflein-Armbruster, R. (2004): Planen, Strukturieren, Standarsisieren mit Funktionsdesign. Hamburg.

Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977): Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures. Hillsdale. NJ.

Schank, R. C. (1986): Explanation Patterns: Understanding mechanically and creatively. Hillsdale. NJ.

Schank, R. C. (1991): Tell me a story: A new look at real and artificial intelligence. New York. NY.

Schank, R. C. (2010): Cognitive Processes. Cognition! Teaching Kids To Think. Buch in Erstellung. On. in Int.: http://www.rogerschank.com/docs/RogerSchankBookPreview.pdf Abger. am 2.2.2010.

Schank, R. C. (2010a): http://www.rogerschank.com. Abger. am 2.2. 2010.

Schaub, H. & Strohschneider, S. (1992): Die Auswirkungen unterschiedlicher Problemlöseerfahrung auf den Umgang mit einem unbekannten komplexen Problem. In: Zeitschrift für Arbeits-und Organisationspsychologie. 36. S. 117-126.

Schaub, H. (2006): Störungen und Fehler beim Denken und Problemlösen. In: Funke, J. (Hrsg): Enzyklopädie der Psychologie. C.II.8. Kap 7. Denken und Problemlösen. Göttingen.

Schaub, H. (2008): Maximen der Führung von Teams für kritische Situationen. In: Buerschaper, C. & Starke, S. (Hrsg.): Führung und Teamarbeit in kritischen Situationen. S. 181-188. Frankfurt.

Schell, F. (2005): Aktive Medienarbeit. In: Hüther, J. & Schorb, B. (Hrsg.): Grundbegriffe Medienpädagogik. S. 9-16.

Schenk, M. (2007): Medienwirkungsforschung. Tübingen.

Schiefele, U. & Pekrun, R.(1996): Psychologische Modelle des selbstgesteuerten und fremdgesteuerten Lernens. In: Weinert, F. E. (Hrsg.): Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie. Band 2. Psychologie des Lernens und der Instruktion. S. 249-278. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle.

Schindler, R. (1971): Die Soziodynamik der therapeutischen Gruppe. In: Heigl-Evers, A. (Hrsg.): Psychoanalyse und Gruppe. S.21-32. Göttingen.

Schindler, R. (2008): Klassiker neu gelesen. Das Verhältnis von Soziometrie und Rangordnungsdynamik. In: Gruppenpsychotherapie und Gruppendynamik. 44. 1. S. 20-26.

Schlegel, M. & Meunzel, R. M. (2006): Studie: Vom Annehmer zum Verkäufer – Der Serviceberater der Zukunft. Sonderpublikation des Fachmagazins Autohaus für die Deutsche Castrol und Auto Business Services. Hamburg.

Schlick, C. (2006): Arbeitstechnologie und Ergonomie. On. im Int.: http://www.iaw.rwth-aachen.de/download/lehre/vorlesungen/2006-ss-aw2/aw2_05_ss2006.pdf. Abger. am 2.2.2011.

Schnotz, W. & Bannert, M. (1999): Einflüsse der Visualisierungsform auf die Konstruktion mentaler Modelle beim Bild-und Textverstehen. In: Zeitschrift für Experimentelle Psychologie. 46. 3. S. 216-235.

Schnotz, W. (2002): Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen. In: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Informationen und Lernen mit Multimedia und Internet. S. 65-81. Weinheim.

Schnotz, W. (2006): Pädagogische Psychologie. Workbook. Weinheim.

Schön, D. (1983): The reflective practioner. How professionals think in action. London.

Schön, D. (1987): Educating the reflective practitioner: toward a new design for teaching and learning in the professions. San Francisco. CA.

Schöne, H. (2003): Die teilnehmende Beobachtung als Datenerhebungsmethode in der Politikwissenschaft. Methodologische Reflexion und Werkstattbericht In: Forum Qualitative Sozialforschung. Online-Journal. 4. 2. On. im Int.: http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/2-03/2-03schoene-d.htm. Abger. am 02.02.2013.

Schönpflug, W. (1987): Belastung und Beanspruchung bei der Arbeit. In: Kleinbeck, U. & Rutenfranz, J. (Hrsg.): Arbeitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich D. Serie III. Band 1. S. 130-184. Göttingen.

Schönpflug, W. (1991): Von der Aktivierungstheorie zur Ressourcentheorie: Die Regulation von Aktiviertheitszuständen. In: Janssen, J.; Hahn, E. & Strang, H. (Hrsg.): Konzentration und Leistung. S. 27-36. Göttingen.

Schorb, B. & Theunert, H. (2000): Kontextuelles Verstehen der Medienaneingung. In: Paus-Haase, I. & Schorb, B. (Hrsg.): Qualitative Kinder- und Jugendmedienforschung. Theorie und Methoden: Ein Arbeitsbuch. S. 33-57. München.

Schorb, B. (2005): Medienkompetenz. In: Hüther, J. & Schorb, B. (Hrsg.): Grundbegriffe Medienpadagogik. S. 257-262. München.

Schorb, B. (2005a): Integrale Medienpädagogik. Veranstaltung vom 03.11.2005. Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft – Kommission Medienpädagogik. Darmstadt. On. im Int.: www.abpaed.tu-darmstadt.de/arbeitsbereiche/bt/material/Vortrag_Schorb.pdf. Abger. am 8.8.2008.

Schorb, B. (2013): Homepage Professur für Medienpädagogik und Weiterbildung. On. im Int.: http://mepaed.kmw.uni-leipzig.de/index.php. Abger. am 02.02.2013.

Schorb, B.; Kießling, M.; Würfel, M. & Keilhauer, J. (2011): MeMo_SON10. Medienkonvergenz Monitoring. Soziale Online-Netzwerke-Report 2010. Leipzig.

Schrader, J. & Berzbach, F. (2005): Empirische Lernforschung in der Erwachsenenbildung/Weiterbildung. On. im Int.: http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2005/schrader05_01.pdf. Abger. am 04.04.2011.

Schreyögg, G.; Koch, J. & Sydow, J. (2004): Routinen und Pfadabhängigkeit. In: Schreyögg, G. & Werder, A. von (Hrsg.): Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation. S. 1296-1304. Stuttgart.

Schröder, H. (2001): Didaktisches Wörterbuch. Hand-und Lehrbücher der Pädagogik. München.

Schubert, K. (2009): Perspektievn der Informationsstrukturierung. In: Tekom (Hrsg.): Tagungsband der tekom-Jahrestagung 2009. S. 42-44. Stuttgart.

Schulmeister, R. (2001): Virtuelle Universität – virtuelles Lernen. München.

Schulmeister, R. (2005): Kriterien didaktischer Qualität im E-Learning. In: Euler, D. & Seufert, S. (Hrsg.): E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren. S. 473-492. München

Schulmeister, R. (2005): Zur Didaktik des Einsatzes von Lernplattformen. In: Franzen, M. (Hrsg.): Lernplattformen. Web-based Training 2005. S. 11–19. Dübendorf.

Schulz von Thun, F. (1998): Miteinander reden 3 . Das Innere Team und situationsgerechte Kommunikation. Reinbek.

Schulz von Thun, F. (1999): Miteinander Reden 1. Störungen und Klärungen. Reinbek.

Schulz von Thun, F. (1999a): Miteinander Reden 2. Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung. Reinbek.

Schüßler, I. (2007): Nachhaltigkeit in der Weiterbildung. Theoretische und empirische Untersuchungen zum nachhaltigen Lernen. Baltmannsweiler.

Schütte, M. (2008): Erfahrung als Determinante erfolgreichen Handelns und Problemlösens – Hochzuverlässigkeit am Beispiel der Tankerschifffahrt. In: Pawlowsky, P. & Mistele, P. (Hrsg.): Hochleistungsmanagement. Leistungspotenzial in Organisationen gezielt fördern. S. 152-178. Wiesbaden.

Schütz, A. & Luckmann, T. (2003): Strukturen der Lebenswelt. Konstanz.

Schwabe, G.; Streitz, N. & Unland, R. (2001): CSCW-Kompendium. Lehr-und Handbuch zum computerunterstützten kooperativen Arbeiten. Berlin.

Schwemmer, O. (1996): Zweck. In: Mittelstraß, J. (Hrsg.): Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie. Bd. 4. S. 865-868. Stuttgart; Weimar.

Schwermer, R. (2010): Didaktik für Technische Redakteure. On. im Int.: http://www.rolf-schwermer.de/ressourcen_didaktik.html. Abger. am 8.8.2010.

Seel, N. M. (2003): Psychologie des Lernens. München.

Seibert, S. E.; Silver, S. R. & Randolph, W. A. (2004): Taking empowerment to the next level: A multiple-level model of empowerment, performance and satisfaction. In: Academy of Management Journal. 47. S. 332-349.

Seiffge-Krenke, I. (1984): Formen der Problembewältigung bei besonders belasteten Jugendlichen. In: Olbrich, E. & Todt, E. (Hrsg.): Probleme des Jugendalters. S. 353-386. Berlin.

Selfridge, O. L. (1959): Pandemonium: A paradigm for learning. In: Blake, D. V. & Uttley, A. M. (Hrsg.): Proceedings of the Symposium on Mechanisation of Thought Processes. S. 511-529. London.

Selye, H. (1950): Stress. Montreal.

Senders, J. W. & Moray, N. P. (1991): Human error: Cause, prediction, and reduction. Hillsdale. NJ.

Serfaty, D.; Macmillan, J.; Entin, E. E. & Entin, E. B. (1997): The decision-making expertise of battle commanders. In: Zsambok, C. E. & Klein, G. (Hrsg.): Naturalistic decision making. S. 233-246. Mahwah. NJ.

Seufert, S. & Miller, D. (2003): Nachhaltigkeit von eLearning-Innovationen: Von der Pionierphase zur nachhaltigen Implementierung. On. im Int.: http://www.medienpaed.com/03-2/seufert1.pdf. Abger. am 4.4.2011.

Seufert, S. (2003): SCIL-Programm und erste Erfahrungen: Innovationen an Hochschulen gestalten. On. im Int.: http://elearning-reviews.com/congress-2003/program-08-10/docs/08-keynote-2-txt-seufert-eng.pdf. Abger. am 4.4.2011.

Shaklee, B. (2009): Domains of talent. In: Kerr, B. (Hrsg.): Encypclopedia of Giftedness. 1. Creativity and Talent. S. 257-258. Thousand Oaks. CA.

Shannon, C. E. & Weaver, W. (1949): The mathematical theory of communication. Urbana.

Shanteau, J. (1992): Competence in experts: The role of task characteristics. In: Organizational Behavior and Human decision Processes. 53. 2. S. 252-266.

Shapiro, S. & Spence, M. T. (1997): Managerial intuition: A conceptual and operational framework. In: Business Horizons, January-February. S. 63-68.

Shedroff, N. (2001): Experience Design 1. Indianapolis. IN.

Shneiderman, B. & Plaisant, C. (2005): Designing the user interface. Strategies for effective human-computer interaction. Boston. MA.

Shneiderman, B. (1998): Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction. Menlo Park. CA.

Shumar, W. & Renninger, K. A. (2002): Introduction on conceptualizing community. In: Renninger, K. A. & Shumar, W. (Hrsg.): Building virtual communities. S. 1-17. Cambridge. MA.

Siebert, H. (1977): Untersuchungsergebnisse zum Lehr-Lern-Verhalten. In: Siebert, H. (Hrsg.): Praxis und Forschung in der Erwachsenenbildung. Düsseldorf. S. 59-88.

Siebert, H. (2003): Didaktisches Handeln in der Erwachsenebildung. Didaktik aus konstruktivistischer Sicht. München; Unterschleisheim.

Simon, H. A. & Gilmartin, K. (1973): A simulation of memory for chess positions. In: Cognitive Psychology. 5. S. 29-46.

Simon, H. A. (1957): Models of man: Social and rational. New York. NY.

Simon, H. A. (1972): The sciences of the artificial. Cambridge, MA.

Simon, H. A. (1973): Organizational man: Rational or self-actualizing. In: Public Administration Review. 33. S. 346-353.

Simon, H. A. (1981): Entscheidungsverhalten in Organisationen. Eine Untersuchung von Entscheidungsprozessen in Management und Verwaltung. Landsberg am Lech.

Simon, H. A. (1986): Decision making and problem solving. Research briefings 1986: Report of the research briefing panel on decision making and problem solving. National Academy of Sciences. Washington DC.

Simon, H. A. (1987): Making management decisions: The role of intuition and emotion. In: Academy of Management Executive. Febr. S. 57-64.

Simon, H. A. (1990): Invariants of human behavior. In: Annual Review of Psychology. 41. S. 1-19.

Simon, H. A. (1996): Models of my Life. Cambridge. MA.

Skinner, Q. (Hrsg.) (1985): The return of grand theory in the human sciences. Cambridge. MA.

Smith, D. J. (2007): Situation(al) awareness (SA) in effective command and control. On. im Int.: http://www.smithsrisca.demon.co.uk/situational-awareness.html. Abger. am 10.10.2010.

Smith, F. R. (1988): The challenges we face. In: Technical Communication. 35.

Smith, G. F. (1997): Managerial problem solving: A problem centered approach. In: Zsambok, C. E. & Klein, G. A. (Hrsg.): Naturalistic Decision Making. S. 371-382. Mahwah. NJ.

Smith, M. K. (2001): David A. Kolb on experiential learning. In: The encyclopedia of informal education. On. im Int.: http://www.infed.org/b-explrn.htm. Abger. am 3.3.2010.

Snyder, M. (1984): When beliefs create reality. In: Berkowitz, L. (Hrsg.): Advances in experimental social psychology. 18. New York. NY.

Sodian, B. (2008): Entwicklung des Denkens, in: Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.): Entwicklungspsychologie. Ein Lehrbuch. S. 436-479. Weinheim; Basel; Berlin.

Spendrin, K. & Löwe, H. (2013): Praktische Forschung in der Lehre. Das Lehr-Lern-Projekt „Lesestart". In: Hartung, A.; Lauber, A. & Reißmann, W. (Hrsg.): Das handelnde Subjekt und die Medienpädagogik. Festschrift für Bernd Schorb. S. 367-375. München.

Spinas, P., Waeber, D. & Strohm, O. (1990): Kriterien benutzerorientierter Dialoggestaltung und partizipative Softwareentwicklung: eine Literaturaufarbeitung. In: Spinas, P.; Rauterberg, M.; Strohm, O.; Waeber, D. & Ulich, E. (Hrsg.): Benutzerorientierte Softwareentwicklung und Schnittstellengestaltung. Projektbericht Nr.1. ETH Zürich: Institut für Arbeitspsychologie. Zürich.

Spiro, R. J.; Feltovich, P. J.; Jacobson, M. J. & Coulson, R. L. (1991): Cognitive flexibility, constructivism and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In: Educational Technology. 31. S. 24-33.

Spradley, J. P. (1980): Participant Observation. New York.

Stahl, E. (2002): Dynamik in Gruppen: Handbuch der Gruppenleitung. Weinheim; Basel; Berlin.

Stahlberg, D.; Osnabrügge, G. & Frey, D. (1985): Die Theorie des Selbstwertschutzes und der Selbstwerterhöhung. In: Frey, D. & Irle, M. (Hrsg.): Theorien der Sozialpsychologie. 3. Motivations-und Informationstheorien. Bern.

Stanford, G. (2000): Gruppenentwicklung im Klassenraum und anderswo. Praktische Anleitungen für Lehrer und Erzieher. Aachen.

Stark, R.; Graf, M.; Renkl, A.; Gruber, H. & Mandl, H. (1995): Förderung von Handlungskompetenz durch geleitetes Problemlösen und multiple Lernkontexte. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie. 27. S. 289-312. Weinheim.

Staudt, E. & Kriegesmann, B. (2000): Weiterbildung: Ein Mythos zerbricht. In: GdWZ Grundlagen der Weiterbildung: Kompetenzentwicklung und Qualifikation. 4. S. 174-176.

Staw, B. M. (1976): Knee-deep in the big muddy: A study of escalating commitment to a chosen course of action. In: Organizational Behavior and Human Performance. 16. 1. S. 27-44.

Steiner, G. (2001): Lernen und Wissenserwerb. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. S. 137-206. Weinheim.

Steinke, I. (1999): Kriterien qualitativer Forschung. Ansätze zur Bewertung qualitativer empirischer Sozialforschung. Weinheim, München.

Steinke, I. (2000): Gütekriterien qualitativer Forschung. In: Flick, U.; Kardorff, E. v. & Steinke, I. (2000): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. S. 319-331. Reinbek.

Stoner, J. A. F. (1967): Risky and cautious shifts in group decisions: The influence of widely held values. Cambridge. MA. On. Im Int.: http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/48923/riskycautiousshi00ston.pdf. Abger. am 5.5.2011.

Stout, R. J.; Cannon-Bowers, J. A.; Salas, E. & Milanovich, D. M. (1999): Planning, shared mental models and coordinated performance: An empirical link is established. In: Human-Factors. 41. S. 61-71.

Straka, G. A. & Stöckl, M. (Hrsg.)(2001): Wie kann „Tacit Expertise" explizit gemacht werden? Konzepte, Verfahren, empirische Befunde zum Management von Wissen. Bremen.

Strasser, J. & Gruber, H. (2004): The role of experience in professional training and development of psychological counselors. In: Boshuizen, H. P. A.; Bromme, R. & Gruber, H. (Hrsg.): Professional learning: Gaps and transitions on the way from novice to expert. S. 11-27. Dordrecht.

Strasser, J. (2006): Erfahrung und Wissen in der Beratung. Theoretische und empirische Analysen zum Entstehen professionellen Wissens in der Erziehungsberatung. Göttingen.

Straub, D. & Fritz, M. (2009): Bedienungs-und Gebrauchsanleitungen: Probleme aus Verbrauchersicht und Lösungsansätze zur Verbesserung technischer Anleitungen. In: Verbraucherrat des DIN (Hrsg.): Bedienungs-und Gebrauchsanleitungen: Probleme aus Verbrauchersicht und Lösungsansätze zur Verbesserung technischer Anleitungen. Berlin.

Strauss, A. L. & Corbin, J. (1996): Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Weinheim.

Strauss, A. L. (1994): Grundlagen qualitativer Sozialforschung. München.

Strohschneider, S. & Weth, R. v. d. (1993): Ja mach nur einen Plan: Pannen und Fehlschläge – Ursachen, Beispiele, Lösungen. Bern.

Strohschneider, S. (2008): Technisierungsstrategien und der Human Factor. Mit Sicherheit für Freiheit. Die gesellschaftlichen Dimensionen der Sicherheitsforschung. Vortragsfolie. Bundesministerium für Bildung und Forschung. Berlin. On. im Int.: http://www.bmbf.de/de/12936.php. Abger. am 8.8.2010.

Strübing , J. (2006): Theoretisches Sampling. In: Bohnsack, R.; Marotzki, W.; Meuser, M. (Hrsg.): Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung. S. 154-156. Opladen, Farmington Hills. MI.

Sweller, J. & Chandler, P. (1991): Evidence for cognitive load theory. In: Cognition and Instruction. 8. 4. S. 351-362.

Sweller, J. (1988): Cognitive load during problem solving: Effects on learning. In: Cognitive Science. 12. S. 257-285.

Sweller, J. (2005): Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In: Mayer, R. E. (Hrsg.): The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. S. 19-30. Cambridge. MA.

Sweller, J.; Chandler, P.; Tierney, P. & Cooper, M. (1990): Cognitive load as a factor in the structuring of technical material. In: Journal of Experimental Psychology: General. 119. S. 176-192.

Sydow, H. (1970): Zur metrischen Erfassung von subjektiven Problemzuständen und deren Veränderung im Denkprozess II. In: Zeitschrift für Psychologie. 178. S. 1-50.

T

Taylor, F. W. (1911): The principles of scientific management. New York, NY.

Taylor, S. E. (1982): The availability bias ind social perception and interaction. In: Kahneman, D.; Slovic, P. & Tversky, A. (Hrsg.): Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. Cambridge. MA.; New York. NY.

Tekom (2003): Umfrage zur Technischen Dokumentation. In: Technische Kommunikation. 6. S. 11-11.

Tekom (2009): Bilanz der Frühjahrstagung. 630 Technische Redakteure in Dortmund. On. im Int.: http://www.tekom.de/index_neu.jsp?url=/servlet/ControllerGUI?action=voll&id=2768. Abger. am 2.2.2010.

Tennant, M. (1997): Psychology and Adult Learning. London.

Tergan, S.-O. (2002): Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. In: Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. S. 99-114. Weinheim.

Tewes, U. & Wildgrube, K. (1999): Psychologie Lexikon. München; Wien.

Thaler, R. H. & Sunstein, C. R. (2008): Nudge. Improving decisions about health, wealth and happiness. New Haven. CT.

The anthro guys (2009): can't you just ask people? On. im Int.: http://theanthroguys.com/2009/09/17/can't-you-just-ask-people. Abger. am 5.5.2012.

Theunert, H. (1996): Gewalt in den Medien – Gewalt in der Realität. Gesellschaftliche Zusammenhänge und pädagogisches Handeln. München.

Theunert, H. (2005): Medienkonvergenz – eine neue Herausforderung für die medienpädagogische Forschung. In: Kleber, H. (Hrsg.): Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis. S. 111-124. München.

Theunert, H.; Schorb, B. (1996): Kontextuelles Verstehen der Medienaneignung - Der Weg zu den Ergebnissen. In: Theunert, H. (Hrsg.): Begleiter der Kindheit. Zeichentrick und Rezeption durch Kinder. S. 215-249. München.

Thiedeke, U. (2000): Virtuelle Gruppen: Begriff und Charakteristika. In: Thiedeke, U. (Hrsg.): Virtuelle Gruppen: Charakteristika und Problemdimensionen. S. 23-73. Wiesbaden.

Thomae, H. (1985): Dynamik des menschlichen Handelns. Bonn.

Thomann, C. & Schulz von Thun, F. (1988): Klärungshilfe. Handbuch für Therapeuten, Gesprächshelfer und Moderartoren in schwierigen Gesprächen. Reinbek.

Thorndike, E. L. (1898): Animal intelligence. Psychological Review Monograph Supplement. 2. 4.

Tillmann, A. & Vollbrecht, R. (2006): Informelle virtuelle Lerngemeinschaften. In: Arnold, R. & Lermen, M. (Hrsg.): eLearning-Didaktik. S. 173-186. Baltmannsweiler.

Tinsdall-Ford, S.; Chandler, P. & Sweller, J. (1997): When two sensory modes ar better than one. In: Journal of Experimental Psychologie: Applied. 3. S. 257-287.

Todd, P. M. & Gigerenzer, G. (2001): Putting naturalistic decision making into the adaptive toolbox. In: Journal of Behavioral Decision Making. 14. S. 353-384.

Tognazzini, B. (2001): Maximizing Human Performance. On. im Int.: http://www.asktog.com/basics/03Performance.html. Abger. am 2.2.2011.

Tognazzini, B. (2003): First principles of interaction design. On. im Int.: http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html. Abger. am 2.2.2011. Übersetzt auch unter: http://meiert.com/de/publications/translations/asktog.com/firstprinciples. Abger. am 2.2.2011.

Tomaszewski, T. (1981): Struktur, Funktion und Steuerungsmechanismen menschlicher Tätigkeit. In: Tomaszewski, T. (Hrsg.): Zur Psychologie der Tätigkeit. S. 11-33. Berlin.

Triebe, J. K.; Wittstock, M. & Schiele, F. (1987): Arbeitswissenschaftliche Grundlagen der Software-Ergonomie. Bundesanstalt für Arbeitsschutz, Sonderschrift S24. Bremerhaven.

Tripsas, M. & Gavetti, G. (2000): Capabilities, cognition and inertia: Evidence from digital imaging. In: Strategic Management Journal. 21. Special Issue. 10-11. S. 1147-1161.

Truschkat, I.; Kaiser, M. & Reinartz, V. (2005): Forschen nach Rezept? Anregungen zum praktischen Umgang mit der Grounded Theory in Qualifikationsarbeiten. FQS Forum Qualitative Sozialforschung. Qualitative Social Research. 6. 2. Art. 22, On. im Int.: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502221. Abger. am 3.3.2011.

T-Systems (2011): website „besser2.0“ – Das web im Unternehmen. Gemeinsam einfach besser. On. im Int.: http://www.besser20.de/prasentation-wissensmanagement-im-enterprise-20-der-wikipedia-irrtum-jetzt-online/75. Abger. am 4.4.2011.

Tuckman, B. W. (1965): Developmental sequences in small groups. In: Psychological Bulletin. 63. 6. S. 384-399.

Tulodziecki, G. & Herzig, B. (2004): Handbuch Medienpädagogik. Band 2. Mediendidaktik. Medien in Lehr-und Lernprozessen. Stuttgart.

Turner, B. A. (1978): Man-Made Disasters. London.

Turner, R. H. (1968): The Self-Conception in Social Interaction. In: Gordon, C. & Gergen, K. J. (Hrsg.): The Self in Social Interaction. S. 93-106. New York, NY.

Tversky, A. & Kahneman, D. (1974): Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. In: Science. 185. S. 1124-1131.

U

U. S. Department of Health & Human Services (2011): Research-based web design & usability guidelines. On. im Int.: http://www.usability.gov/guidelines/guidelines_book.pdf. Abger. am 2.2.2011.

Ulich, E. (2005): Arbeitspsychologie. Stuttgart.

Ulich, E.; Inversini, S.; Wulser, M. (2003): Arbeitsbedingungen, Belastungen und Ressourcen der Thurgauer Volksschullehrkräfte angesichts der laufenden Bildungsoffensive. Amt fur Volksschule und Kindergarten. Frauenfeld.

Universität Bielefeld (2010): Modulhandbuch Kognitive Informatik. On. im Int.: http://www.zfl.uni-bielefeld.de/studium/module/techfak/ba_koi. Abger. am 3.3.2010.

V

VanLehn, K. (1989): Problem solving and cognitive skill acquisition. In: Posner, M. (Hrsg.): Fundamentals of cognitive science. S. 527-579. Cambridge. MA.

Vaughan, D. (1997): The challenger launch decision: Risky technology, culture, and deviance at NASA. Chicago. IL.

Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000): A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. In: Management Science. 46. S. 186-204.

Vicente K. J. (2003): The human factor: Revolutionizing the way people live with technology. Toronto.

Vicente, K. J. (1999): Cognitive work analysis: towards safe, productive and healthy computer-based work. Mahwah. NJ.

Volkswagen AG (2008): Übersicht erzeugter Dokuemnte VST-1. Internes Dokument.

Volkswagen AG (2011a): ServiceNet: Multimediatraining. On. nur im Intranet der Volkswagen AG. Abger. am 08.08.2011.

Volkswagen AG (2011b): Online Produkttraining. On. nur im Intranet der Volkswagen AG. Abger. am 8.8.2011

Volkswagen AG (2011c): eRoom. Beschreibung. On. nur im Intranet der Volkswagen AG. Abger. am 04.04.2001.

Volkswagen AG (2011d): Handbuch erfolgreiche Erstreparatur. On. nur im Intranet der Volkswagen AG. Abger. am 06.06.2012.

Volkswagen AG (2011e): Wiederholreparatur-Toolbox. On. nur im Intranet der Volkswagen AG. Abger. am 06.06.2012.

Volkswagen AG & Blank, J. (2012): Der Volkswagen AG Q-Check. On. nur im Intranet der Volkswagen AG. Abger. am 10.10.2012.

Volpert, W. (1987): Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. In: Kleinbeck, U. & Rutenfranz, J. (Hrsg.): Arbeitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie. S. 1-42. Göttingen.

Volpert, W. (1999): Wie wir handeln – was wir können. Ein Disput als Einführung in die Handlungspsychologie. Sottrum.

Voss, J. F.; Greene, T. R.; Post, T. A. & Penner, B. C. (1983): Problem-solving skill in the social schiences. In: Bower, G. H. (Hrsg.): The psychology of learning and motivation: Advances in search and theory. S. 165-213. New York. NY.

Voss, J. F.; Wolfe, C. R.; Lawrence, J. A. & Engle, R. A. (1991): From representation to decision: An analysis of problem solving in international relations. In: Sternberg, R. J. & Frensch, P. A. (Hrsg.): Complex problem solving: principles and mechanisms. S. 119-158. Hilldale. NJ.

W

W3C (1999): Web content accessibility guidelines 2.0. On. im Int.: http://www.w3.org/TR/WCAG20/. Abger. am 2.2.2011

W3C (2008): Web content accessibility guidelines 2.0. On. im Int.: http://www.w3.org/TR/WCAG20/. Abger. am 2.2.2011

W3C (2011): Quick Tips. On. im Int.: http://www.w3.org/WAI/quicktips/. Abger. am 2.2.2011.

Wagner, U. & Theunert, H. (2007): Konvergenzbezogene Medienaneignung in Kindheit und Jugend. In: Medienpädagogik. Themenheft 14: Qualitative Forschung in der Medienpädagogik. On. im Int.: www.medienpaed.com/14/wagner_theunert0712.pdf. Abger. am 5.5.2011.

Watson, J. B. (1913): Psychology as the behaviorist views it. In: Psychological Review. 20. S. 158-177.

Watts, B. D. (2004): „Situation awareness” in air-to-air combat and friction. Chapter 9 in Clausewitzian Friction and Future War. McNair Paper 68. Institute of National Strategic Studies, National Defense University. Revised edition; originally published in 1996 as McNair Paper 52. Washington D.C.

Watzlawick, P. (2005): Wie wirklich ist die Wirklichkeit? Wahn, Täuschung, Verstehen. München.

Watzlawick, P.; Beavin, J. H. & Jackson, D. D. (1969): Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien. Bern, Stuttgart, Toronto.

Watzlawick, P.; Weakland, J. H. & Fisch, R. (1979): Lösungen. Zur Theorie und Praxis menschlichen Wandels. Bern; Stuttgart; Wien.

Weber, G. & Wehner, T. (2001): Erfahrungsorientierte Handlungsorganisation. Arbeitswissenachaftliche Ergebnisse zur computergestützten Facharbeit im Diskurs. In: Ulich, E. (Hrsg.): Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation. Band 30. Zürich.

Weber, M. (1964): Wirtschaft und Gesellschaft. Köln.

Wegner, D. M. (1987): Transactive memory: a contemporary analysis of the group mind. In: Mullen, B. & Goethals, G. R. (Hrsg.): Theories of group behavior. S. 185-208. New York. NY.

Wegner, D. M., Giuliano, T. & Hertel, P. T. (1985): Cognitive interdependence in close relationships. In: Ickes, W. J. (Hrsg.): Compatible and incompatible relationships. S. 253-276. New York. NY.

Wehner, T. (1992): Sicherheit als Fehlerfreundlichkeit. Opladen.

Weick, K. E. & Roberts, K. H. (1993): Collective mind in organizations. In: Science Quarterly. 38. S. 357-381.

Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M. (2007): Managing the unexpected. Assuring high performance in an age of complexity. San Francisco. CA.

Weick, K. E. (1987): Organizational culture as a source of high reliability. In: California management review. 24. S. 112-127.

Weick, K. E.; Sutcliffe, K. M. & Obstfeld, D. (1999): Organizing for high reliability – Process of colective mindfulness. In: Research in organizational Behaviour. 21. S. 81-123.

Weidenmann, B. (1991): Lernen mit Bildmedien. Weinheim.

Weidenmann, B. (1994a): Wissenserwerb mit Bildern: instruktionale Bilder in Printmedien, Film/Video und Computerprogrammen. Bern.

Weidenmann, B. (2001): Lernen mit Medien. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. S. 415-466. Weinheim.

Weidenmann, B. (2002): Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In: Issing L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Informationen und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis. S. 45-64. Weinheim.

Weidenmann, B. (2002a): Abbilder in Multimediaanwendungen. In: Issing L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Informationen und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis. S. 83-98. Weinheim.

Weiner, B. (1986): An attributional theory of motivation and emotion. New York.

Weinert, F. E. (1982): Selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung, Methode und Ziel des Unterrichts. In: Unterrichtswissenschaft. 10. 2. S. 99-110.

Weinert, F. E. (1994): Entwicklung und Sozialisation der Intelligenz, der Kreativität und des Wissens. In: Schneewind, K. A. (Hrsg.): Psychologie der Erziehung und Sozialisation. Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich D. Serie I. Band 1. S. 259-284. Göttingen.

Weinert, F. E. (1996). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In: Ders. (Hrsg.): Psychologie des Lernens und der Instruktion. D.I.2. Enzyklopädie der Psychologie. S. 1-48. Göttingen.

Weischedel, W. (1982): Die philosophische Hintertreppe. München.

Weiss, E. (1991): How to write usable documentation. Phoenix.

Wells, D.(2013): User stories. On. im Int.: http://www.extremeprogramming.org/rules/userstories.html. Abger. am 05.05.2013.

Wenger, E. (1998): Communities of practice: Learning, meaning and identity. Cambridge. MA.

Wenger, E.; McDermott, R. & Snyder, W. M. (2002). Cultivating communities of practice. Boston. MA.

Wenger, E.; White, N. & Smith, J. (2009): Digital habitats. Stewarding technology for communities. Portland. OR.

Wenninger, G. (2001): Lexikon der Psychologie. 5 Bände. Heidelberg.

Wertheimer, M. (1923):Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. II. In: Psychologische Forschung. 4, S. 301–350.

Westendorp, P. (2002): Presentation media for product interaction. Promotionsschrift. Delft.

Wickens, C. D. (2000): The tradeoff of design for routine and unexpected performance: Implications of situation awareness. In: Garland, D. J. & Endsley, M. R. (Hrsg.): Situation awareness analysis and measurement. S. 211-226. Mahwah. NJ.

Wickens, C. D.; Lee, J. D.; Liu, Y. & Gordon-Becker, S. E. (2004): An Introduction to Human Factors Engineering. Upper Saddle River. NJ.

Wiedemann, J. (1995): Ermittlung von Qualifizierungsbedarf am Beispiel der Störungsdiagnose in der flexiblen Fertigung. Münster.

Wikipedia (2010): Implizites Wissen. On. im Int.: http://de.wikipedia.org/wiki/Implizites_Wissen. Abger. am 1.1.2010.

Wikipedia (2010a): Naturalistic decision making. On. im Int.: http://en.wikipedia.org/wiki/Naturalistic_decision_making. Abger. am 1.1.2010.

Wikipedia (2010b): Expertensystem. On. im Int.: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Expertensystem&oldid=66753490. Abger. am 3.3.2010.

Wikipedia (2010c): List of cognitive Biases. On. im Int.: http://en.wikipedia.org/wiki/ List_of _ognitive_biases. Abger. am 11.11.2010

Wikipedia (2012): Proof of Concept. On. im Int.: http://de.wikipedia.org/wiki/Proof_of_Concept. Abger. am 07.07.2012.

Wikipedia (2012a): Epidemiologie. On. im Int.: http://de.wikipedia.org/wiki/Epidemiologie. Abger. am 08.08.2012.

Wilbers, K. (2001): E-Learning didaktisch gestalten. In: Hohenstein, A. & Wilbers, K. (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis. Köln.

Wild, E.; Hofer, M. & Pekrun, R. (2001): Psychologie der Lernens. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. 207-270.

Winkler, K. & Mandl, H. (2004): Virtuelle Communities – Kennzeichen, Gestaltungsprinzipien und Wissensmanagement-Prozesse. On. im Int.: http://epub.ub.uni-muenchen.de/323/1/FB_166.pdf. Abger. am 4.4.2011.

Winteler, A. (2001): Lehrende an Hochschulen. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch. S. 332-345. Weinheim.

Wirth, T. (2004): Missing Links: über gutes Webdesign. München; Wien.

Witte, E. H. (1994): Lehrbuch Sozialpsychologie. Weinheim.

Witte, E. H. (2001): Theorien zur sozialen Macht. Hamburger Forschungsberichte aus dem Arbeitsbereich Sozialpsychologie. 30. Hamburg.

Wolff, H.; Spieß, K. & Mohr, H. (2001): Arbeit – Altern – Innovation. Wiesbaden.

Wunderer, R. (2001): Führung und Zusammenarbeit. Eine unternehmerische Führungslehre. Neuwied.

Wünsch, C. (2006): Unterhaltungserleben. Ein hierarchisches Zwei-Ebenenmodell affektiv-kognitiver Informationsverarbeitung. Köln.

Wygotski, L. S. (1986): Denken und Sprechen. Frankfurt a. M.

Wygotski, L. S. (1987): Ausgewählte Schriften. Band 2: Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit. Köln.

Y

Yalom, I. D. (1998): Die rote Couch. München.

Yalom, I. D. (2005): Im Hier und Jetzt. Richtlinien der Gruppenpsychotherapie. München.

Yates, J. F.; Veinott, E. & Patalano, A. L. (2003): Hard decisions, bad decisions: On decision quality and decision aiding. In: Schneider, S. & Shanteau, J. (Hrsg.): Emerging perspectives in judgment and decision research. S 13-63. New York. NY.

Yerkes, R. M. & Dodson, J. D. (1908): The relation of strength of stimulus to rapidity of habitformation. In: Journal of Comparative Neurology and Psychology. 18. S. 459-482.

Young, I. (2008): Mental Models. Aligning design strategy with human behavior. New York. NY.

Z

Zapf, D. (2010): dradio Studiozeit: Die Zukunft der erfahrenen Alten. Auszug aus Radiobeitrag 28.10.2010. On. im Int.: http://www.dradio.de/dlf/sendungen/studiozeit-ks/1306045. Abger. am 11.11.2010.

Zapf, D.; Frese, M. & Brodbeck, F. C. (1999): Fehler und Fehlermanagement. In: Frey, D.; Graf Hoyos, C. & Stahlberg, D. (Hrsg.): Arbeits-und Organisationspsychologie. S. 398-411. Weinheim.

Zelditch, M. JR. (1979): Methodologische Probleme in der Feldforschung. In: Hopf, C. & Weingarten, E. (Hrsg.): Qualitative Sozialforschung. S. 119-137. Stuttgart.

Zeuch, A. (2010): Integral.blog Intuition. On. im Int.: http://www.psychophysik.com/integral-blog/. Abger. am 3.3.2010.

Zimbardo, P. G. (1992): Psychologie. Berlin.

Zimmer, G. (1997): Konzeptionalisierung der Organisation telematischer Lernformen. In: Aff, J.; Backes-Gellner, U.; Jongebloed, H.-C.; Twardy, M. & Zimmer, G. (Hrsg.): Zwischen Autonomie und Ordnung. Perspektiven beruflicher Bildung. S. 105-121. Köln.

Zimmer, G. (2001): Ausblick: Perspektiven der Entwicklung der telematischen Lernkultur. In: Arnold, P. (Hrsg.): Didaktik und Methodik telematischen Lehrens und Lernens. Lernräume, Lernszenarien, Lernmedien, State-of-the-Art und Handreichung. Mit Hinweisen für die Entwicklung der telematischen Lernkultur. S. 126-146. Münster.

Zimmer, H. D. (1996): Gedächtnispsychologische Aspekte des technischen Schreibens. In: Krings, H. P. (Hrsg.): Wissenschaftliche Grundlagen des technisches Schreibens. S. 235-290. Tübingen.

Zimmermann, G. (1994): Gutachten zur Erhebung „Textverständlichkeit/Textverstehen beim Reparaturleitfaden“ in VW-Werkstätten. Braunschweig.

Zimmermann, G. (1998): Gutachten zur Verständlichkeit des „Handbuch Service-Technik“ (HST). Braunschweig.

Zimmermann, G. (2002): Gutachten zur Nutzungsfreundlichkeit (Usability) des „Elektronischen Service-Auskunftssystems“ (ELSA). Braunschweig.

Zink, K. J. & Schröder, D. (2007): Standardisierung und Partizipation – Komponenten einer ganzheitlichen Unternehmensführung. In: REFA-Nachrichten. 2. S. 14-21.

Zsambok, C. E. & Klein, G. A. (1997): Naturalistic Decision Making. Mahwah. NJ.

Zsambok, C. E. (1997): Naturalistic Decision Making: Where are we now? In: Zsambok, C. E. & Klein, G. A. (Hrsg.): Naturalistic Decision Making. S. 3-16. Mahwah. NJ.

A2 Abbildungen

Abbildung 1: Verkettung von Symptomen, Ursachen, dahinterliegenden Ursachen, Zielen und Maßnahmen. 2
Abbildung 2: Dreieck aus Psycho-, Techno-und Funktions-Logik 1. 3
Abbildung 3: Fluss des Forschungsdesigns. Forschungslogische Sicht. 13
Abbildung 4: Fluss des Forschungsdesigns. Im Zeitverlauf. 14
Abbildung 5: Erläuterung und Verbindung der Lerntheorie-Modelle. 27
Abbildung 6: Verortung von Utility und Usability unter IT-Akzeptanz. 32
Abbildung 7: Grundmodell des IT-Designs mit Fokus auf das Subjekt. 34
Abbildung 8: Produkt-Anforderungs-Dreieck. 35
Abbildung 9: Nachbildung RPD Modell mit erläuternden Ergänzungen. 153
Abbildung 10: Strukturzeichnung der Rasmussenschen Entscheidungsleiter. 162
Abbildung 11: Das sensibilisierende Konzept a priori. 197
Abbildung 12: Die Gütekriterien. 202
Abbildung 13: Phase der Datenerhebung. 202
Abbildung 14: Die Bereiche des Leitfadens. 204
Abbildung 15: Phase der Datenaufbereitung. 207
Abbildung 16: Die 20 Dokumente. 207
Abbildung 17: Das Transkript. 208
Abbildung 18: Beispiel einer nach Kodier-Regeln erzeugten rekonstruktiven Zusammenfassung. 209
Abbildung 19: Prozess der Zusammenfassung. 210
Abbildung 20: Rekonstruktive Zusammenfassung. 211
Abbildung 21: Diskurs-Beispiel. 212
Abbildung 22: Phase der Datenauswertung. 213
Abbildung 23: Auszug aus dem multidimensionalen Kategoriensystem. 213
Abbildung 24: Phase der Interpretation. 214
Abbildung 25: Symbolische Visualisierung des Netz-Verfahrens. 214
Abbildung 26: Menge der am Prozess beteiligten Akteure, Institutionen, Medien und Computersysteme. 231
Abbildung 27: Flussdiagramm der Entscheidungsschritte in und für Arbeitsstrategien. 245
Abbildung 28: Kontinuum der 5 Arbeitsstrategien der Handwerker. 246
Abbildung 29: Verteilung der Handwerks-Expertiselevel. 275
Abbildung 30: Vier Arten der Reflexionsauslöser und ihre jeweiligen Quellen. 278
Abbildung 31: Zusammenhang und Verlauf der handwerklichen Medienaneignung. 295
Abbildung 32: Mediensensibilität. 318
Abbildung 33: Eine neue Art von Animation des Herstellers. 320
Abbildung 34: Die Checkliste. 330
Abbildung 35: Analyseschritte der Arbeit. 331
Abbildung 36: 6 Zentralsätze. 330
Abbildung 37: Dreieck aus Psycho-, Techno-und Funktions-Logik 2. 331
Abbildung 38: Medienkontakthürden. 332

A3 Abkürzungen

A.a.O.	Abkürzung für am angegebenen Ort. Bedeutung: Abkürzung für Quellenangabe im selben Werk auf anderer Seite bezogen auf die vorige Quellenangabe.
AARP	American association of retired persons. Lobbyorganisation, die für Interessen älterer Personen eintritt.
ACM	Association for computing machinery.
AG	Aktiengesellschaft.
ANSI	American National Standards Institute.
API	Allgemeine Produktinformation. Film und/oder pdf-Dokument im ServiceNet. Neue Bauteile, Ausstattungen, Verfahren werden präsentiert und erklärt.
APOS, APOS2	Arbeitspositionen. Datenbank, die dem Handwerker oder SB angibt wie viel Zeit er dem Kunden für welche Handlung berechnen darf.
Azubi	Auszubildende/r.
BB	Beispiel.
BWL	Betriebswirtschaftslehre.
CAN-Bus	Controller Area Network Bussystem. Ein System für die Vernetzung von Steuergeräten in Fahrzeugen.
CDM	Critical decision method. Erhebungsmethode.
CIT	Critical incident technique. Erhebungsmethode.
CSCL	Computer supported cooperative learning. Didaktische Methode/Ansatz und Technologie-Instrumentarium.
CSCW	Computer supported cooperative work. Arbeitspsychologische Methode/Ansatz und Technologie-Instrumentarium.
CSS	Customer Satisfaction Survey. Eine telefonische oder online-Befragung von Kunden kurz nach dem Autohausbesuch. Erfragt wird u.a. ihre Zufriedenheit, ihr Serviceerleben oder ob sie eine Wiederholreparatur erlebt haben.
CTA/ACTA	Cognitive task analysis, bzw. applied cognitive task analysis. Eine Forschungsmethode zur feingliedrigen Rekonstruktion von Entscheidungsprozessen.
CvK	Computervermittelte Kommunikation.
CWA	Cognitive work analysis. Eine feingliedrige Analyse- und Deskriptinsmethode für Arbeitsprozesse.
DA	Dialogannahme. Eine besondere Form der Kundenbehandlung bei Übergabe des Fahrzeugs vom Kunden zum SB. Der SB führt den Kunden an/unter das Fahrzeug. Er präsentiert so nachvollziehbar, anfassbar und lehrreich die Bauteile und anfallende Arbeitshandlungen. Einsicht, Überzeugung, Akzeptanz tritt so beim Kunden eher ein als beim theoretischen Schreibtischgespräch.
DIM	Dimension.
DIN EN ISO	Übernahme einer internationalen Norm der Internationalen Organisation für Normung und einer Europa Norm eines der europäischen Komitees für Standardisierung in die Deutsche Industrie Norm.
DISS	Direktinformationssystem Service. Eingabemaske für computervermittelten Dialog zwischen Handwerker in der Werkstatt und TSC des Importeurs.
DM	Drehmoment. Eigentlich Anzugsdrehmoment für z.B. Schrauben. Ein mechanischer Wert in Newtonmeter (Nm).
DMS	Dealer management system. Ein Planungs-, Verwaltungs- und Auswertungssystem für Autohaus-/Kundendaten im Autohaus.
DSG	Direktschaltgetriebe der Volkswagen AG. Ein automatisiertes Schaltgetriebe ohne Kraftabbruch.
ebd.	Abkürzung für ebenda. Bedeutung: Abkürzung für Quellenangabe im selben Werk auf derselben Seite bezogen auf die vorige Quellenangabe.
EDV	Elektronische Datenverarbeitung.
E-Learning	Elektronisch unterstütztes Lernen als didaktische Methodik und Technologie-Instrumentarium.
ELSA	Elektronisches Service Auskunfts-System. Die Plattform für alle WI-Medien.
E-MOPs	Episodic memory organization packets. Ein Gedächtnismodell.
ETKA	Elektronischer Teilekatalog.
Geber	Ein messendes Bauteil im Fahrzeug.
GF	Geführte Funktion. Ein einzelner Diagnoseschritt ohne GFS mit manuellen Freiheiten.
GFS	Geführte Fehlersuche. Diagnoseprogramm, das den Nutzer tutoriell durch die gesamte Diagnosefolge führt.
Ggf.	Abkürzung für gegebenenfalls.
GOMS	Goals, operators, methods, selection rules. Methodik zur Analyse und Planung von Mensch-Computer-Interaktion.
H&B	Heuristics and biases paradigm. Ein Problemlöseparadigma.
HST	Handbuch Servicetechnik. Der Speicherort für TPIs. Früher Papier, heute digital.
IGG	Instandhaltung genau genommen. Analog RLF bebilderte Anleitung, spezifiziert auf Inspektionsleistungen und mehr Erklärungen statt Anweisungen.

ISO/IEC	Verbundnorm der Internationalen Organisation für Normung und der Internationalen elektrotechnischen Kommission.
IST-Wert	Teil des MWB. Aussage zum akuten Zustand eines elektronischen Bauteils.
IT	Informationstechnologie.
iTV	Informationssendung für Volkswagen AG-Handwerker über den Hersteller.
Jew.	Abkürzung für jeweils oder Jeweiligen.
Kap.	Abkürzung für Kapitel.
Kfz	Kraftfahrzeug.
LK	Leistungskennzahl. Auch Key Performance Indikatoren genannt. Sie bieten ablesbare Symptome zur Performanz der Organisationseinheit, erfasst über Messungen, Surveys, Befragungen etc.
LKW	Lastkraftwagen.
LPP	Legitimate peripheral participation. Konzept der Communities of practice.
m.E.	Abkürzung für meines Erachtens. Explizite Hervorhebung, dass es sich bei der Aussage um die Ansicht des Verfassers, nicht um die der genannten Quelle handelt.
MABA-MABA	Men are better at, machines are better at. Mensch-Computer-Interatkions-Paradigma.
MAXQDA	Software für IT-unterstützte qualitative Datenanalyse.
MWB	Messwertblock. Eine Liste aus IST- und SOLL-Werten und der Erklärung ihrer Bedeutung. Elektronische Geräte wie Steuergeräte oder Geber erzeugen diese Werte. Bei der Diagnose wird u.a. über sie auf den Zustand des Fahrzeugs geschlossen.
NDM	Naturalistic decision making. Ein Forschungsansatz und Theoriegebäude, dass sich auf Erforschung von natürliche Entscheidungsfindungsprozessen in Realkontexten statt auf die Messung von Problemlösen im Labor fokussiert.
NRK	Notfallreaktion des kognitiven Systems. Problemlöse-Modell.
o.g.	Abkürzung für oben genannte oder oben Genanntes.
OK	Ober-Kategorie.
PartnerNet	Ein Infoportal im WWW für Volkswagen AG Händler in Deutschland.
Reserve	Reparatur- und Service Ereignisse. Reparaturhistorie der Fahrzeuge.
resp.	Abkürzung für respektive, beziehungsweise.
RLF	Reparaturleitfaden. Bebilderte Anleitung zur Bauteil-Montage.
RPD	Recognition primed decisionmaking. Ein Modell zu intuitiv-analytischem Entscheiden von Experten.
s. entspr. Kap.	Abkürzung für siehe entsprechendes Kapitel.
s.o.	Abkürzung für siehe oben.
s.u.	Abkürzung für siehe unten.
SA	Serviceassistent.
SAGA	System der Auftrags- und Gewährleistungs-Abwicklung.
SB	Serviceberater. Früher Kundedienstberater oder Kundenannehmer. Er empfängt berät und verabschiedet den Kunden und ist dauernder Kontaktmann zwischen Werkstatt und Kunde entlang des gesamten SKP.
SECI	Socialization, externalization, combination, internalization. Wissensmanagement-Modell.
sens. Konzept	Abkürzung für sensibilisierendes Konzept als Teil der Forschungsstrategie.
ServiceNet	Ein Intranet für alle Autohausrelevanten Themen auf Ebene Hersteller/Importeur für Importeur und Autohaus.
SKP	Servicekernprozess. Siebenschrittiger Standardablauf für Instandhaltungstätigkeiten im Autohaus. Terminvereinbarung, Terminvorbereitung, Fahrzeugannahme und Auftragserstellung, Reparatur- und Leistungserstellung, Qualitätskontrolle und Vorbereitung Fahrzeugrückgabe, Fahrzeugrückgabe und Abrechnung, Nachbearbeitung.
SLP	Stromlaufplan. Übersicht über Strompfade (logisch-abstrakte Visualisierung) des Fahrzeugs.
sog.	Abkürzung für so genannt. Explizite Hervorhebung, dass ein Ausdruck nicht vom Verfasser, sondern aus der zitierten Quelle stammt.
SOLL-Wert	Teil des MWB. Aussage zum idealen Zustand eines elektronischen Bauteils.
SSP	Selbststudienprogramm. Eine Broschüre von 20-50 Seiten Umfang, die neue Technologien, Abläufe oder Modell für Handwerker in Autohäusern der Volkswagn AG erläutert.
ST	Servicetechniker. Eine Volkswagen AG Zusatzqualifikation des Mechanikers mit Fokus auf Elektroniktechnik.
Steuergerät	Ein meist elektronisches Bauteil im Fahrzeug, dass die Aktionen andere Bauteile über Impulse auslöst.
TEKOM	Gesellschaft für Technische Kommunikation e.V.
Tester	Diagnosecomputer, der an das Fahrzeug angeschlossen wird und Werte ausliest.
TPI	Technische Produktinformation, früher technische Problemlösung genannt. Bebilderte Anleitung zur Diagnose und Behebung von schwer analysierbaren Defekten.
TPS	Terminplanungssystem. Ein System im Autohaus um Termine für Kunden und Fahrzeuge zu planen und zu verwalten.

TSC	Technisches Servicecentrum. Einrichtung bei Importeur, in der Agenten computervermittelt Handwerker bei Diagnose und Montage beraten, Freigaben oder Montagestopps zu Prüfzwecken erteilen.
u.g.	Abkürzung für unten genannte oder Genanntes.
UK	Unter-Kategorie.
VAS 505x	Bezeichnung für den Tester. Das x Steht für eine fortlaufende Modellnummer.
VST	Volkswagen AG Spezialist Technik. Ein üblicherweise besonders kompetenter Handwerker mit viel Erfahrung und abgeschlossener Spezialqualifikation über exklusive Trainings, bzw. über regelmäßige Diskurstreffen mit anderen Spezialisten.
W3C	World wide web consortium.
Web2.0	Begriff, der zur damaligen Zeit innovative Elemente der Interaktion, Kollaboration und Partizipation (in Abgrenzung zur Rezipientenrolle) im WWW anzeigen sollte.
WHR	Wiederholreparatur. Eine besondere Leistungskennzahl. Eine Wiederholreparatur entsteht, wenn der Kunde wegen derselben Angelegenheit mehrfach zum Händler kommen muss und letzterer nicht im ersten Versuch erfolgreich reparieren kann.
WI	Werkstattinformation. Summe aller Medien und IT-Systeme für die Werkstatt.
WL	Werkstattleiter. Er koordiniert und berät die Werkstattarbeiten und -abläufe technisch.
WPS	Werkstattplanungssystem. System im Autohaus um Werkstattprozesse zu planen, zu dokumentieren, zu verfolgen und auszuwerten.
WT	Wartungstabelle. Fahrzeugindividuelle Liste aller anfallenden Prüfschritte bei Inspektionen.
WWW	World wide web. Teilmenge des Internet, bzw. über dieses nutzbare Hypermedia-Umgebung.
ZZ	Zitat.

Appendix Zwei

A4 Empirische Quellen

Die MAXQDA10-Datei der Codings, die die selektive Ausgabe der Kategorieninhalte und das Filtern nach Werkstattrollen und Themen ermöglicht, sowie alle Dokumente als auch weitere, hier nicht aufgearbeitete Ereignisse enthält, kann bei **hendrik.loewe@volkswagen.de** oder bei der VST der Volkswagen AG Wolfsburg angefordert werden. Die Freigabeentscheidung obliegt in jedem Fall der Fachabteilung.

A4.1 Codings pro Phänomen

Liste Codings „Abschottung (geteilter) mentaler Modelle gegen Ausseneinflüsse“
OTT 257-259;402-426;890-895;896-902;922-928;1157-1184;1941-1942;2213-2219;2669-2674;3203-3225.
MAR 1156-1162;2139-2146;2344-2348;2365-2367;2497-2505;2506-2514;2538-2545;2711-2716;2738-2744;2771-2786;2985-2991;3048-3050;3164-3173;3234-3239;3450-3455;3459-3465;4227-4230;4977-4982;5170-5170;6083-6086;6111-6133.
ULM 1078-1087;1312-1339;1435-1451;1630-1649;1825-1832;1931-1980;2050-2062;2181-2198;2533-2540;3193-3226;3755-3755;4095-4113;4239-4265;4743-4758;4775-4795;4887-4922.
LOG 43-43;64-70;93-94;324-326;373-376.
GEI 34-42;48-56;84-84.
CLE 16-16.
CAI 131-145;155-162;211-218;364-370;444-446;1142-1147;1162-1166;1235-1241;1447-1452;1454-1458;1476-1480.

Liste Codings „Absicherung, Beweisführung, Ergebnisauswertung, Kontrolle“,
OTT 277-287;690-698;782-786;970-999;1290-1302;1499-1501;1561-1588;1634-1635;1655-1665;1666-1726;1727-1735;1799-1802;1999-2012;2787-2820;2873-2918;2974-2981;3053-3072;3195-3197.
MAR 191-192;332-344;608-680;709-711;723-725;742-766;1063-1068;1125-1134;1347-1360;1454-1457;1743-1779;1922-1923;2497-2505;2771-2786;2949-2958;3204-3212;4158-4164;4482-4497;4498-4506;4507-4522;4523-4535;4548-4556;4813-4819;5530-5536;5935-5945;5975-5988.
ULM 596-604;604-609;609-615;615-626;697-712;1031-1046;1167-1173;1237-1243;1394-1402;1504-1507;1605-1605;1734-1744;1744-1756;1923-1927;2622-2628;2628-2632;2850-2850;2868-2874;2887-2925;3021-3063;3193-3226;3248-3276;3330-3348;3348-3363;3522-3522;3962-3980;3980-4016;4016-4038;4183-4193;4205-4230;5890-5903;5916-5916.
LOG 114-205.
CLE 21-21.
CAI 1168-1173;1188-1194;1228-1231;1540-1543;1559-1563;1596-1604;1630-1637.
CON 243-254;661-668;683-690.
AUD 9-9;42-43.

Liste Codings „Ad-hoc Plausibilität/ Zielbildung und deren argumentative Plausibilität“
OTT 224-233;240-256;265-276;369-401;564-591;703-725;1037-1051;1157-1184;1407-1408;1409-1410;1736-1756;2025-2069;2070-2090;2116-2143;2144-2151;2164-2171;2175-2180;2293-2300;2320-2321;2787-2820;2843-2859;2860-2869;2927-2942;3027-3045;3046-3052;3287-3310;3455-3473;3486-3493.
MAR 523-529;572-582;608-680;738-741;1443-1450;MAR 1543-1563;1607-1610;1616-1622;1650-1653;2033-2039;2368-2399;2594-2606;3316-3321;4454-4556;4701-4712;4923-4938;4939-4961;4983-4989;5049-5067;5109-5156;5175-5207;5565-5570;5576-5580;5583-5622;5641-5689;5696-5701;5846-5866;5867-5899;5935-5945;5989-6007;6094-6101;6149-6174;6241-6249.
ULM 313-333;369-373;626-631;637-648;847-878;898-940;1339-1357;1744-1756;1946-1959;1959-1980;2622-2628;2662-2677;2771-2823;2849-2849;2850-2850;3021-3063;3075-3109;3120-3132;3158-3193;3248-3276;3307-3330;3411-3417;3417-3434;3556-3589;3589-3608;3608-3626;3661-3683;3838-3848;3848-3860;4016-4038;4552-4566;4843-4853;5015-5019;5019-5037;5057-5061;5061-5135;5411-5424;5906-5909;5919-6122.
LOG 79-86;238-244;275-277;287-308;318-324;376-378;512-516;547-569;612-616;645-743;743-745.
CAM 30-30;39-41;52-53.
CAP 58-61.
CAI 131-162;277-283;372-375;407-416;455-460;512-520;541-551;572-577;668-680;701-706;796-802;848-856;959-964;995-1002;1004-1008;1101-1103;1188-1194;1447-1452;1468-1474;1529-1538;1596-1604;1606-1612.
CON 144-163;200-205;210-224;299-306;312-321;390-401;488-496;585-655;759-767;768-786;788-798.
AUD 153-166.

Liste Codings „Adaptivität u Adaptierbarkeit zwischen Subjekt und IT“,

OTT 2430-2433;2523-2529;2563-2579;2604-2611;2626-2636.
MAR 2635-2635;3370-3387;3501-3508;3735-3747;3761-3785;3789-3793;3816-3820;3841-3844.
ULM 3906-3910;4125-4127;4265-4275;4339-4344;4386-4387;4693-4697;4856-4877.
GEI 160-164;203-205;239-240.
CAS 15-16;21-27;35-38;44-47;49-51.
CLE 12-12.
CAI 385-388.
CON 367-377;378-388;669-682.
AUD 97-109;211-211;268-275;333-333.

Liste Codings „An Gemeinschaft gerichtete Bedürfnisse“
OTT 135-153;193-220;473-497;545-563;955-969;970-999;1858-1873;2663-2674.
MAR 62-63;93-97;237-244;249-253;254-256;259-260;266-329;359-365;407-408;446-448;786-799;800-805;997-998;1053-1059;1101-1114;1136-1138;1156-1162;1167-1168;1169-1170;1171-1178;1179-1188;1265-1265;1266-1267;1283-1284;1288-1290;1291-1297;1298-1301;1302-1303;1304-1305;1324-1346;1361-1374;1743-1779;1806-1810;1841-1847;1858-1860;2133-2138;2139-2146;2474-2482;2497-2505;2529-2537;2607-2609;2771-2786;3565-3566.
ULM 22-23;345-352;1224-1226;1465-1482;1649-1664;1768-1782;1895-1902;2001-2012;2012-2012;2013-2018;2018-2024;2024-2028;2050-2062;2069-2083;2130-2136;2348-2368;2381-2395;2395-2401;2594-2612;2632-2646;2646-2654;2681-2700;2771-2823;2834-2846;3075-3109;3712-3717;4275-4296.
CLE 15-15.
CAI 65-75;1291-1295.
CON 488-496.

Liste Codings „Analogien und Analogie-Transfer“
AUD_AUDI_Studie_Europa_Rekonstruktion_2006 318-319
AUT_Artikel_Autobild_2011 1-9
CAP_Capetown_20100901 38-40
CON_Constantinopel_20091201 256-265
GEI_Geisenstett_20081204 160-164
LOG_Logbuch_2008b2011 211-216, 314-316, 465-466, 569-577
MAR_Marienthal_Rekonstruktion_20090706b09 583-594, 608-680, 720-722, 1076-1085, 1191-1249, 1482-1486, 1543-1563, 1633-1637, 1650-1653, 1660-1665, 1666-1670, 2048-2050, 2359-2364, 2610-2620, 2724-2727, 3416-3426, 3509-3566, 4962-6183, 4974-4976, 5068-5075, 5076-5099, 5641-5689, 6149-6174
OTT_Otterswalde_Rekonstruktion_20090803b05 288-349, 350-355, 369-401, 1736-1756, 2547-2551, 2927-2942
ULM_Ulmsen_Rekonstruktion_20090817b20 427-451, 462-466, 467-492, 508-533, 737-782, 789-815, 1092-1130, 1207-1217, 1339-1356, 1418-1434, 1935-1945, 3028-3028, 3029-3029, 3063-3074, 3530-3555, 3589-3607, 3809-3823, 4508-4535, 4788-4794, 4843-4852, 5267-5291, 5919-6121.

Liste Codings „Analyse und Interpretationsspielraum, unterstützen oder blocken“
OTT 1499-1501.
MAR 234-236;249-253;359-365;595-607;824-838;1347-1360;1385-1393;1394-1414;1422-1427;1454-1457;1491-1496;1671-1675;1743-1779;2594-2606;2728-2732;2992-2996;3509-3566;3673-3683;3748-3754.
ULM 898-940;3717-3723;3980-4016;4016-4038;4071-4080;4122-4125.
AUD 110-152.

Liste Codings „Authentizität, subjektive Passung von gestalteten Lernsituationen/-medien zur Arbeit“
OTT 257-259;427-450;797-808;839-868;922-928;1936-1936;2213-2219;2328-2343.
MAR 478-512;898-915;970-982;1037-1042;1043-1052;1053-1059;1361-1374;2584-2593;3019-3021;3048-3050;3051-3056;3057-3057;3174-3178;3234-3239;3240-3249;3294-3305;3399-3405;3426-3428;3435-3445;3469-3480;3481-3489;3490-3496;3509-3566;3588-3599;3670-3672;3735-3747;3748-3754;3755-3760;3761-3785;3789-3793;3807-3811;3831-3834;3841-3844;3920-3929;3942-3950;3971-3971;4165-4168;4174-4186;5397-5403;5616-5622.
ULM 558-579;737-783;2181-2198;2233-2243;2875-2887;2887-2925;3363-3392;3407-3411;3411-3417;3417-3434;3434-3460;3477-3488;3511-3519;3519-3522;3661-3683;3712-3717;3717-3723;4121-4121;4122-4125;4125-4127;4758-4775;5019-5037.
LOG 28-29;43-43;46-57;58-62;73-76;104-107;108-113;114-205;216-221;287-308;358-363;390-398;441-446;602-608.
GEI 137-142;239-240;241-244.
CAM 12-20;22-22;37-37;59-59.
CAP 30-31;33-34;47-47;54-56.
CAS 15-16;18-27;35-38;39-39;41-42;44-45;49-51.
CLE 6-7;9-9;12-12;14-14;17-17.
COL 4-4.
CAI 385-388;407-416;1459-1464;1468-1474;1559-1563.
CON 60-74;299-306;308-311;378-388;498-510;577-584;585-655;661-668;669-682;683-690;692-696.
AUD 82-96;110-152;195-195;204-204;207-208;213-217;219-221;222-223;227-227;237-237;244-244;246-246;249-249;251-251;257-257;258-258;260-262;263-267;268-275;295-296;311-311;320-321.

Liste Codings „Automatismen-Stopper, awarenessherstellung, Erwartungs-Anomalie, Diskrepanz-Erfahrung, Irritation“
OTT 257-259;260-264;265-276;451-472;498-537;647-665;703-725;739-746;1070-1077;1597-1615;1628-1630;1713-1726;1757-1776;2181-2205;2385-2388;2625-2625;2685-2687;2689-2691;2954-2973;2974-2981;3097-3111;3271-3286;3315-3349.
MAR 228-233;234-236;259-260;332-344;463-465;572-582;608-680;687-692;742-766;800-805;873-893;916-918;970-982;983-985;986-990;1076-1085;1086-1092;1191-1249;1273-1275;1361-1374;1422-1427;1428-1432;1433-1442;1491-1496;1497-1513;1650-1653;1660-1665;1743-1779;1848-1852;1894-1905;2033-2039;2288-2293;2332-2343;2344-2348;2368-2399;2400-2417;2456-2459;2474-2482;2594-2606;2674-2677;2724-2727;2728-2732;2911-2948;3204-3212;3312-3315;3399-3405;3412-3416;3416-3426;3429-3434;3435-3445;3886-3892;3934-3958;4027-4030;4130-4137;4227-4231;4482-4497;5077-5108;5397-5403;5425-5428;5493-5496;5497-5504;5530-5536;5704-5751;5903-5922;5975-5988;5989-6007;6083-6086;6183-6208.
ULM 407-426;427-451;456-461;579-596;765-782;789-816;847-878;898-940;978-984;1078-1087;1504-1507;2313-2327;3639-3655;3887-3899;4575-4580;4775-4795;4843-4853;4856-4877;5057-5061;5919-6122.
LOG 11-11;25-25;26-26;28-29;46-57;242-244;315-318;318-324;373-376;547-569;599-602;612-616;616-628;645-743.
GEI 143-148;160-164.
CLE 16-16.
CAI 294-301;599-607;1228-1231;1630-1637.
CON 323-341;348-360;
AUD 42-43;47-47;268-275.

Liste Codings „Bedienergonomie“
OTT 936-945;1151-1154;1807-1811;2152-2163;2240-2259;2260-2270;2274-2278;2301-2309;2311-2315;2322-2322;2349-2374;2404-2424;2434-2436;2458-2472;2530-2537;2538-2546;2552-2557;2563-2579;2580-2589;2590-2603;2604-2611;2619-2622;2623-2624;2626-2636;2694-2695;2749-2749;2750-2752;3118-3125;3129-3129;3268-3270.
MAR 86-86;1419-1421;1944-1952;2298-2302;2400-2417;2949-2958;3174-3178;3224-3233;3258-3270;3270-3273;3309-3311;3340-3353;3370-3387;3406-3408;3490-3496;3501-3508;3584-3587;3605-3613;3646-3649;3653-3657;3658-3662;3701-3711;3712-3715;3716-3721;3722-3726;3727-3730;3731-3734;3755-3760;3789-3793;3794-3797;3798-3802;3812-3815;3816-3820;3841-3844;3861-3881;3886-3892;3893-3901;3902-3906;3907-3919;3930-3933;3934-3941;3942-3950;3966-3966;3971-3971;3974-3977;3982-3986;4031-4035;4040-4042;4098-4103;4104-4107;4108-4115;4116-4120;4143-4146;4169-4173;4187-4203;4212-4216;4235-4238;4253-4254;4256-4256;4267-4267;4909-4918;4919-4922;4923-4938;4939-4961;5109-5156;5175-5207;5279-5285;5583-5622;5641-5689;6008-6045.
ULM 97-97;558-579 ;737-783;1836-1838;1877-1885;2227-2233;2313-2327;3747-3751;3837-3837;3904-3904;3929-3933;3939-3941;3941-3947;4016-4038;4044-4081;4081-4084;4121-4121;4125-4127;4230-4239;4308-4311;4311-4325;4339-4344;4344-4352;4365-4369;4369-4374;4374-4377;4377-4384;4386-4386;4387-4387;4421-4435;4464-4469;4469-4489;4489-4494;4551-4551;4584-4595;4672-4672;4693-4697;4709-4724;4853-4856;4881-4884;4884-4884;4922-4937;4961-4963;4963-4963;4966-4966;5861-5889.
LOG 6-6;11-11;114-205;315-318;347-349;358-363;441-446;570-579.
GEI 34-42;73-75;76-77;101-102;112-112;113-119;125-126;127-135;143-148;165-172;173-201;208-210;213-214;215-218;218-222.
CAM 12-20;24-24;37-37;43-43;55-55;59-59.
CAP 22-22;24-24;26-26;28-28;30-31;33-34;36-36;47-47;49-49;51-52;54-56.
CAS 15-16;18-19;21-27;35-38;41-42;44-45;49-51;59-61;63-64;65-65;77-77;80-82;84-85.
CIN 4-4;5-6;8-8.
CLE 5-5;6-7;8-8;9-9;12-12;20-20.
COL 4-4.
POR 18-20;22-22;24-33;35-35.
CAI 359-362;385-388;1057-1061;1342-1346;1348-1351;1360-1364;1372-1377;1380-1392;1578-1588.
CON 348-360;577-584;661-668;669-682;683-690;692-696.
AUD 10-10;12-13;58-59;96-96;97-109;179-180;181-184;190-191;192-192;193-194;195-195;196-196;198-198;199-199;200-200;201-201;202-202;210-210;211-211;224-224;225-225;226-226;232-232;237-237;238-238;243-243;247-247;249-249;251-251;252-252;256-256;259-259;260-262;263-267;268-275;276-291;294-294;295-296;299-299;300-300;301-301;302-304;305-305;306-307;309-309;310-310;311-311;312-312;315-315;324-327;329-330;332-332;339-339;340-340.

Liste Codings „besondere Wissensart negatives Wissen“
OTT 260-264;666-678;3027-3045;3046-3052.
MAR 781-785;1591-1602;1607-1610;1723-1726;5576-5580;5720-5723.
ULM 263-266;3661-3683;5545-5550.
LOG 207-210;547-569;612-616.
CAI 1354-1358.

Liste Codings „Bildung von Interessengruppen“
MAR 249-253;2442-2459;3001-3013;3567-3574;3605-3636.
LOG 114-205;634-636.
CAM 28-28;65-68.

Liste Codings „defensive Lernformen, Lern-Widerstand oder generell Widerstand“
OTT 193-220;1157-1184;1636-1643;2663-2674.
MAR 171-175;800-805;868-872;1037-1042;1053-1059;1191-1249;1276-1282;1285-1287;1324-1346;1707-1710;2119-2122;2139-2146;2474-2482;2497-2505;2506-2514;2515-2520;2546-2564;2728-2732;2807-2807;2827-2827;3270-3273;3316-3321;3325-3327;3399-3405;3416-3426;3426-3428;3429-3434;3435-3445;3509-3566;3727-3730;4154-4157;4165-4168;4990-5002;5497-5504.
ULM 367-367;497-508;984-1000;1092-1131;1277-1292;1312-1339;1339-1357;1558-1571;1980-1984;2028-2041;2130-2136;2181-2198;2233-2243;2260-2265;2858-2865;3193-3226;3248-3276;3407-3411;3411-3417;3417-3434;3434-3460;3556-3589;3683-3703;3717-3723;3723-3733;3887-3899;3941-3947;4092-4095;4435-4464;4537-4539;4575-4580.
LOG 30-32;336-339;384-386;390-398;536-547;602-608.
GEI 43-44.
CAP 14-17.
CIN 8-8.
CAI 65-75;407-416;455-460;995-1002;1004-1008;1235-1241;1454-1458;1459-1464;1468-1474;1476-1480.
CON 474-487.
AUD 26-27;45-45;153-166;219-221.

Liste Codings „Diagnostik und fokussiert-definitive Tiefe der Analyse“
OTT 350-355;679-689;1858-1873;2152-2163;2213-2219;2316-2317;2663-2668;2821-2835;2873-2918;3226-3235;3236-3252;3440-3444;3521-3536.
MAR 466-477;534-541;554-566;608-680;697-708;742-766;1250-1261;1273-1275;1347-1360;1491-1496;1518-1530;1531-1538;1539-1542;1543-1563;2214-2216;2407-2412;2864-2873;2911-2948;3100-3106;3204-3212;3213-3215;3748-3754;3807-3811;4062-4080;4138-4142;4147-4150;4293-4305;4523-4535;4536-4539;4701-4712.
ULM 341-344;369-373;374-406;427-451;508-534;648-658;737-783;1012-1015;1027-1031;1031-1046;1092-1131;1148-1154;1154-1154;1155-1155;1156-1156;1167-1173;1610-1610;2198-2207;3661-3683;4051-4053;4071-4080;4122-4125;5037-5057.
LOG 91-91;216-221;221-226;283-284.
CON 86-111.

Liste Codings „Diffus -teleologische oder elaborierte Reflexion/Reflexionstiefe“
OTT 257-259;402-426;427-450;451-472;1138-1150;1185-1197;1858-1873;2116-2143;2226-2239.
MAR 171-175;176-184;237-244;261-265;345-358;534-541;681-686;738-741;742-766;806-810;873-893;898-915;970-982;993-996;1250-1261;1306-1310;1465-1478;1543-1563;1564-1590;1975-1979;1986-1988;2010-2013;2227-2232;2424-2424;2440-2440;2474-2482;2506-2514;2515-2520;2526-2528;2546-2564;2637-2639;2724-2727;2728-2732;2745-2748;2882-2896;2911-2948;3204-3212;3213-3215;3234-3239;3312-3315;3816-3820;4701-4712;5696-5701.
ULM 374-406;427-451;534-540;737-783;1004-1004;1031-1046;1078-1087;1339-1357;1380-1394;1504-1507;1542-1548;1729-1734;1791-1809;1931-1980;2050-2062;2159-2164;2216-2227;2233-2243;2260-2265;2335-2343;2771-2823;3803-3805;3950-3952;4092-4095;4435-4464;4643-4660;5019-5135;5409-5411;5561-5567.
LOG 21-21;25-25;27-27;64-70;428-433;602-608.
CLE 18-18.
POR 24-33.
CAI 211-218;1201-1215.
CON 132-137;243-254;415-426;464-472.

Liste Codings „Eigendynamik, Langzeiteffekte, Totzeiten und Zeitdruck“
OTT 756-761;1234-1248;1276-1289;1361-1368;1372-1372;1666-1726;2843-2859.
MAR 39-41;254-256;266-329;359-365;478-512;513-522;595-607;814-823;898-915;1076-1085;1156-1162;1419-1421;1465-1478;1485-1485;1526-1530;1628-1632;1780-1785;1792-1801;1802-1805;1806-1810;1875-1888;1889-1893;1925-1925;1944-1952;1992-1997;2025-2026;2031-2032;2657-2673;2827-2827;2909-2910;3224-3233;3992-4002.
ULM 267-279;637-648;1067-1078;1193-1207;1339-1357;1465-1482;1513-1513;1514-1516;1524-1530;1538-1542;1743-1743;2136-2142;2418-2429;2846-2848;2925-2950;2993-3001;3962-3980;4127-4180;4548-4548;4945-4957.
LOG 89-89;237-242;247-249;318-324.
CAI 53-57;377-382;418-424;438-441;931-933;974-980;1081-1088;1235-1241;1257-1266;1468-1474.
CON 231-241;408-413.

Liste Codings „Einhalten von formellen Routinen und Standards“
OTT 2213-2219.
MAR 11-19;547-549;595-607;734-737;919-935;1347-1360;1454-1457;1514-1517;1686-1689;1906-1910;1928-1938;2079-2094;2147-2152;2153-2155;2400-2417;2546-2564;2640-2648;2678-2687;2882-2896;3029-3039;3189-3198;4187-4203.
ULM 497-508;508-534;984-1000;1092-1131;1292-1295;1524-1530;1630-1649;1717-1729;1923-1927;2181-2198;2700-2731;2875-2887;3608-3626;3980-4016;4016-4038;4038-4044;4183-4193;4275-4296;4336-4339;4543-4543;4572-4575.
LOG 73-76;108-113.
GEI 223-225;234-236.
CAI 391-397;995-1008;1188-1194;1459-1464.

CON 226-229;348-360;498-510;538-576;585-655;722-724;725-732;734-757.

Liste Codings „Einsichts-/Bewusstwerdungsmomente und Selbstverständigung“
OTT 193-220;402-426;451-472;896-902;903-921;1157-1184;1628-1630;1858-1873;2821-2835;3053-3072;3315-3349.
MAR 249-253;259-260;261-265;554-566;572-582;687-692;693-696;712-719;873-893;919-935;970-982;983-985;986-990;999-1012;1013-1016;1361-1374;1603-1606;1958-1962;1963-1967;1970-1974;2010-2013;2332-2343;2584-2593;2724-2727;2728-2732;3684-3700;4187-4203;5425-5428;5530-5536;5641-5689;5696-5701;6149-6174.
ULM 345-352;353-362;1031-1046;1046-1067;1825-1832;2216-2227;2233-2243;2343-2348;2381-2395;2662-2677;3868-3887;3887-3899;5019-5135;5409-5411.
LOG 11-11;373-376;645-743.
CAI 211-218;1491-1501.
CON 60-74;474-487.

Liste Codings „Emotionale Belastung und Motivation, mindern oder erhöhen“
OTT 193-220;473-497;538-544;545-563;679-689;762-775;1018-1032;1119-1121;1151-1154;1206-1233;1234-1248;1264-1275;1276-1289;1337-1360;1380-1380;1397-1399;1757-1776;1777-1785;1786-1791;1792-1798;1858-1873;1879-1880;1925-1929;1944-1944;1999-2012;2213-2219;2488-2522;2559-2560.
MAR 193-193;800-805;1135-1138;1139-1140;1141-1143;1144-1149;1150-1155;1156-1162;1163-1166;1167-1168;1169-1170;1171-1178;1179-1188;1189-1190;1191-1249;1250-1261;1263-1267;1268-1272;1273-1275;1276-1282;1283-1284;1285-1287;1288-1290;1291-1297;1298-1305;1306-1310;1311-1318;1319-1323;1324-1346;1465-1478;1482-1486;1497-1513;1853-1854;1958-1962;1963-1967;1968-1969;1970-1974;1981-1983;2119-2122;2167-2173;2497-2505;2515-2520;2578-2579;2581-2581;2610-2620;2827-2827;2864-2873;2882-2896;2897-2904;3340-3353;3605-3636;4062-4080;4482-4497;5021-5029;5323-5327;5497-5504;5900-5902;5968-5974;6053-6082;6110-6110;
ULM 130-134;161-161;162-162;165-174;175-177;225-228;365-365;367-367;368-368;737-783;984-1000;1011-1011;1012-1015;1046-1067;1142-1146;1174-1179;1312-1339;1418-1435;1435-1451;1498-1500;1501-1501;1507-1507;1508-1511;1512-1512;1513-1513;1519-1524;1530-1538;1538-1542;1555-1558;1558-1571;1603-1605;1606-1608;1608-1610;1865-1877;1885-1895;1902-1904;1908-1923;2001-2012;2012-2012;2013-2018;2018-2024;2024-2028;2028-2041;2041-2050;2050-2062;2062-2069;2069-2083;2083-2089;2089-2113;2113-2117;2117-2121;2121-2126;2126-2130;2130-2136;2164-2171;2181-2198;2216-2227;2233-2243;2265-2268;2268-2281;2281-2285;2327-2331;2348-2368;2381-2395;2395-2401;2618-2622;2632-2646;2646-2654;2737-2771;2771-2823;2823-2834;2858-2865;2875-2887;2887-2925;2925-2950;2950-2993;3063-3075;3075-3109;3193-3226;3248-3276;3330-3348;3392-3395;3434-3460;3460-3469;3469-3477;3497-3511;3683-3703;3717-3723;3790-3794;3794-3798;3941-3947;3980-4016;4044-4081;4095-4113;4183-4193;4308-4311;4547-4547;4595-4625;4675-4675;4678-4682;4709-4724;4724-4743;4743-4758;4825-4843;4856-4877;4894-4922;4922-4937;4968-4968;5116-5122;5509-5533;5919-6122.
LOG 30-32;89-89;114-205;253-255;281-283;283-284;285-287;331-336;336-339;349-351;356-358;408-426;510-512;
GEI 45-47;154-156;173-201;206-207;234-236.
CAM 28-28.
CIN 8-8.
CAI 65-75;438-441;668-680;796-802;877-885;913-916;950-957;995-1002;1004-1008;1235-1241;1243-1247;1249-1255;1257-1266;1291-1295;1354-1358;1380-1392;1437-1440;1491-1501;1502-1524;1550-1558;1590-1594;1606-1612;
CON 60-74;75-77;231-241;267-278;474-487;538-576;585-655;800-807.
AUD 14-14;45-45;207-208;348-350.

Liste Codings „Emotionalität durch/bei Kooperation und Kollaboration“
OTT 135-153;631-646;787-796;1000-1006;1157-1184;1206-1233;1234-1248;1264-1275;1323-1329;1330-1336;1337-1360;1413-1432;1449-1498;1502-1503;1504-1554;1561-1588;1589-1595;1757-1776;1879-1880;1925-1929;1944-1944;1945-1945;1999-2012;2106-2112;2213-2219;2385-2388;2488-2522.
MAR 786-799;839-853;919-935;1017-1023;1347-1360;1743-1779;1806-1810;1841-1847;1858-1860;1911-1918;1939-1940;1981-1983;2064-2078;2095-2102;2119-2122;2303-2306;2311-2317;2468-2473;2497-2505;2515-2520;2529-2537;2627-2629;2657-2673;2771-2786;2836-2836;2864-2873;2882-2896;2897-2904;2909-2910;2949-2958;2959-2965;2992-2996;3019-3021;3185-3188;3189-3198;4482-4497;4523-4535;5003-5012;5220-5227;5475-5480;5505-5513;5623-5625;5632-5640;5704-5751;5840-5845;5952-5956;6046-6052.
ULM 609-615;688-697;984-1000;1218-1227;1265-1277;1312-1339;1435-1451;1465-1482;1498-1500;1511-1511;1513-1513;1519-1524;1704-1708;1841-1865;1865-1877;1885-1895;1980-1984;1984-1992;1995-2001;2001-2012;2013-2018;2018-2024;2028-2041;2041-2050;2062-2069;2069-2083;2083-2089;2089-2113;2113-2117;2117-2121;2121-2126;2126-2130;2130-2136;2164-2171;2181-2198;2198-2207;2268-2281;2301-2307;2348-2368;2433-2437;2448-2454;2454-2456;2568-2590;2594-2612;2612-2618;2618-2622;2622-2628;2632-2646;2646-2654;2677-2681;2681-2700;2700-2731;2731-2737;2737-2771;2771-2823;2834-2846;2850-2850;2858-2865;2875-2887;2925-2950;2950-2993;3001-3011;3021-3131;3063-3075;3075-3109;3109-3120;3132-3158;3193-3226;3226-3239;3248-3276;3307-3330;3348-3363;3434-3460;3497-3511;3556-3589;3608-3626;3655-3661;3712-3717;3799-3799;3868-3887;4038-4044;4183-4193;4205-4230;4230-4239;4239-4265;4325-4329;4547-4547;4595-4625;4643-4660;4724-4743;4743-4758;4894-4922;5919-6122.
LOG 30-32;46-57;79-86;89-89;114-205;228-230;251-253;275-277;331-336;336-339;356-358;408-426;457-464;481-510;570-579;587-589.
GEI 43-44;45-47;173-201;234-236.

CAM 28-28;35-35;65-68.
CAP 58-61.
CIN 8-8.
CLE 22-22.
CAI 65-75;82-88;391-397;418-424;528-532;625-628;631-633;668-680;708-715;796-802;822-830;857-861;863-867;877-885;891-900;923-927;966-971;1106-1111;1188-1194;1201-1215;1235-1241;1249-1255;1257-1266;1268-1272;1372-1377;1380-1392;1406-1411;1424-1427;1447-1452;1454-1458;1606-1612;1638-1650.
CON 113-130;138-142;144-163;243-254;279-294;348-360;474-487;488-496.
AUD 40-41.

Liste Codings „Emotionalität, Gefühl, Sinne bei analytischem Handeln“
OTT 1018-1032;1151-1154;2943-2953.
MAR 359-365;742-766;936-960;999-1012;1139-1140;1171-1178;1179-1188;1189-1190;1250-1261;1265-1265;1266-1267;1273-1275;1302-1303;1324-1346;1482-1486;1838-1840;4813-4819.
ULM 1012-1015;1046-1067;1548-1550;1606-1608;1608-1610;2013-2018;2216-2227;3683-3703;4044-4081;4922-4937.
LOG 446-448.
GEI 154-156;215-217.
CON 243-254.

Liste Codings „Emotionalität, Gefühl, Wahrnehmungs-Sinne bei intuitivem Handeln“
OTT 451-472;621-631.
MAR 687-692;800-805;1191-1249;1273-1275;1291-1297;1875-1888;2864-2873;4813-4819;5467-5474;5935-5945.
ULM 712-726;1046-1067;1092-1131;1606-1608;1608-1610;3556-3589;5322-5327;5411-5424;5890-5903.
LOG 216-221;446-448;547-569.
CAI 1447-1452.
CON 138-142;144-163;243-254;488-496;538-576;585-655.

Liste Codings „Enthemmtes Handeln, emotionale Extremwerte, Aggression“
MAR 3469-3480.
ULM 2925-2950;3655-3661;4095-4113.
GEI 43-44.

Liste Codings „Entscheidungen, unterstützen oder blocken“
MAR 595-607;824-838;1385-1393;1671-1675;5530-5536;5704-5751.
ULM 295-301;1465-1482.
LOG 242-244;612-616.

Liste Codings „Entscheidungsmomente und -gründe zur oder gegen Medienaneignung vor/nach dem Handeln“
OTT 265-276;350-355;402-426;451-472;538-544;839-868;1018-1032;1056-1056;1070-1077;1206-1233;1597-1615;1628-1630;1636-1643;2220-2225;2240-2259;2260-2270;2328-2343;2552-2557;2637-2655;2663-2668;2669-2674;2753-2753;2821-2835;2836-2842;2954-2973;3004-3026;3226-3235;3271-3286.
MAR 259-260;466-477;898-915;936-960;983-985;1454-1457;2162-2166;2332-2343;2344-2348;2359-2364;2442-2459;2515-2520;2640-2648;2657-2673;2674-2677;2678-2687;2827-2827;2897-2904;3060-3074;3093-3095;3100-3106;3164-3173;3204-3212;3274-3293;3294-3305;3325-3327;3394-3398;3416-3426;3426-3428;3469-3480;3490-3496;3509-3566;3605-3636;3735-3747;3807-3811;3831-3834;3882-3885;4007-4023;4062-4080;4098-4103;4121-4129;4138-4142;4165-4168;4187-4203;4208-4211;4217-4226;5704-5751;6183-6208.
ULM 295-312;341-344;737-783;1339-1357;2887-2925;3191-3192;3661-3683;3723-3733;3826-3834;4044-4081;4081-4084;4125-4127;4196-4205;4421-4435;4563-4565;4568-4570;4570-4570;4571-4571;4575-4580;4580-4584;4584-4595;4687-4687;4689-4693;4758-4775;4843-4853;4885-4885;4922-4937;5795-5817.
LOG 28-29;30-32;35-35;46-57;89-89;91-91;104-107;216-221;277-279;315-318;547-569;581-583;583-585;587-589.
GEI 25-33;85-86;93-94.
CAM 24-24;26-26;47-50.
CAP 38-40.
CAS 15-16;32-33.
CLE 10-11;16-16;20-20.
CAI 53-57;1281-1282;1380-1392.
CON 367-377.
AUD 197-197;211-211;219-221;222-223.

Liste Codings „Kompetenzverfall durch Nicht-Nutzung“
MAR 171-175;185-186;200-202;332-344;359-365;681-686;1144-1149;1381-1384;3673-3683.
ULM 183-192;363-364;2181-2198;2233-2243;2243-2260;2260-2265;2401-2418;3683-3703;3723-3733;4084-4092;4092-4095.
LOG 285-287.
CAI 1354-1358.

AUD 28-30;45-45;82-83;110-152.

Liste Codings „Entscheidungsmomente und -gründe zur oder gegen Medienaneignung während des Handelns“
OTT 451-472;498-537;538-544;881-889;890-895;1056-1056;1070-1077;1206-1233;1597-1615;1616-1625;1626-1627;2164-2171;2181-2205;2385-2388;2656-2662;2685-2687;2689-2691;2734-2736;2919-2926;2982-2987.
MAR 259-260;487-490;824-838;983-985;1076-1085;1086-1092;1191-1249;1361-1374;1394-1414;1660-1665;2079-2094;2162-2166;2332-2343;2344-2348;2474-2482;2515-2520;2584-2593;2594-2606;2621-2623;2624-2626;2640-2648;2657-2673;2674-2677;2678-2687;2827-2827;3138-3143;3204-3212;3325-3327;3357-3360;3361-3369;3370-3387;3412-3416;3416-3426;3426-3428;3429-3434;3435-3445;3490-3496;3575-3583;3584-3587;3831-3834;3845-3854;3882-3885;3886-3892;3934-3958;3965-3965;4027-4030;4130-4137;4169-4173;4174-4186;4208-4211;4227-4231;5157-5163;5268-5271;5486-5492;5497-5504;5530-5536;5537-5546;5641-5689;5989-6007;6102-6110;6183-6208.
ULM 313-333;345-352;737-783;2313-2327;2887-2925;4344-4352;4552-4560;4775-4795;4820-4825;4856-4877;5019-5037.
LOG 25-25;26-26;28-29;46-57;249-251;358-363;435-437;570-579;599-602.
GEI 143-148.
CAM 37-37;43-43.
CAP 38-40;42-43.
CAS 35-38.
CAI 294-301;743-747.
AUD 196-196;240-241.

Liste Codings „Entwicklung subjektiver Arbeitsmethoden, bewusste Verstöße gegen Standards,Workarounds“
OTT 288-349;498-537;703-725;946-954;1449-1498;1597-1615;2401-2403;2669-2674;2696-2711;2836-2842;2954-2973;3253-3270.
MAR 133-138;478-512;513-522;868-872;898-915;1101-1114;1191-1249;1394-1414;1454-1457;1591-1602;1690-1706;1707-1710;2515-2520;2546-2564;2678-2687;2688-2696;2728-2732;2864-2873;3001-3013;3025-3028;3060-3074;3075-3080;3084-3086;3087-3088;3096-3099;3100-3106;3185-3188;3274-3293;3312-3315;3332-3336;3399-3405;3412-3416;3416-3426;3429-3434;3450-3455;3459-3465;3469-3480;3490-3496;3509-3566;3567-3574;3748-3754;3855-3857;4078-4080;4104-4107;4130-4137;4138-4142;4158-4164;4208-4211;4507-4522;5256-5261;5339-5428;5451-5464;5497-5504;5795-5805.
ULM 104-104;105-129;220-224;313-333;341-344;637-648;688-697;816-823;946-975;1087-1092;1092-1131;1193-1207;1228-1237;1237-1243;1243-1245;1265-1277;1277-1292;1295-1295;1296-1296;1312-1339;1339-1357;1370-1380;1380-1394;1461-1465;1558-1571;1592-1595;1599-1599;1666-1697;1700-1704;1708-1715;1992-1995;2001-2012;2083-2089;2113-2117;2121-2126;2126-2130;2171-2181;2268-2281;2313-2327;2368-2376;2771-2823;2858-2865;3021-3063;3158-3193;3193-3226;3307-3330;3363-3392;3556-3589;3838-3848;3848-3860;3899-3902;3980-4016;4016-4038;4125-4127;4127-4180;4205-4230;4311-4325;4494-4503;4775-4795;4881-4884;5037-5057;5817-5829.
LOG 9-9;24-24;26-26;46-57;73-76;96-103;104-107;114-205;237-242;275-277;287-308;481-510;634-636.
GEI 25-33;87-89;127-135;143-148.
CAM 57-57;65-68.
CAP 14-17;38-40;51-52.
CAS 32-33.
CIN 3-3;8-8.
CLE 16-16.
POR 13-17;24-33.
CAI 197-203;359-362;407-416;418-424;563-570;609-616;995-1002;1218-1223;1235-1241;1304-1312;1394-1399;1459-1464;1487-1490.
CON 86-111;182-185;210-224;323-341;367-377;538-576;669-682.
AUD 110-152;179-180;207-208;281-281.

Liste Codings „Episode/Story mental simulieren; Epidemiologie-Vorhersagen; Typologien bilden“
OTT 265-276;369-401;451-472;564-591;996-999;1157-1184;1276-1289;1433-1448;1736-1756;2070-2090;2787-2820;2821-2835;3203-3225;3271-3286.
MAR 583-594;608-680;720-722;806-810;1191-1249;1250-1261;1415-1418;1433-1442;1462-1464;1628-1632;1861-1864;2119-2122;2594-2606;3040-3044;3051-3056;3416-3426;3435-3445;5049-5067;6183-6208.
ULM 85-85;295-312;658-688;726-732;847-878;898-940;1005-1012;1016-1021;1131-1133;1148-1154;1300-1307;1357-1370;1435-1440;1451-1457;1935-1946;2700-2731;2771-2823;2834-2846;2950-2993;3024-3028;3029-3032;3239-3248;3248-3276;3395-3404;4820-4825;4827-4829.
LOG 91-91;96-103;217-217;230-233;287-308;318-324;479-481;512-516;612-616.
CAI 220-225;227-239;264-269;285-291;336-339;354-356;372-375;499-503;512-520;599-607;618-622;631-633;641-645;682-688;708-715;848-856;863-867;869-875;959-964;1090-1094;1268-1272;1274-1278;1564-1569.
CON 144-163;415-426;447-454;524-533;734-757.

Liste Codings „Episoden als Lehrmittel, weitergeben oder verschweigen“
OTT 473-497;1007-1014;1400-1400;1693-1698;1736-1756;MAR 249-253;259-260;501-506;645-650;651-679;839-844;1250-1261;1544-1558;1711-1722;2332-2343;2359-2364;2442-2459;2538-2545;2649-2656;2771-2786;3107-3135;3684-3700;3761-3785;3798-3802;6241-6249.

ULM 374-406;658-688;726-732;1601-1603;1630-1649;1762-1766;2925-2950;2950-2993;3001-3011;3021-3131;3530-3556;3639-3655;4038-4044;4721-4723.
LOG 237-242;318-324.
CAM 65-68.
CAI 653-656;1596-1604.
CON 144-163;267-278.

Liste Codings „Erfolge und Weltverfügung durch Regelhandeln“
OTT 265-276;369-401;726-730;1157-1184;1736-1756;2070-2090;2787-2820;2860-2869;3097-3111.
MAR 185-186;478-512;523-529;1191-1249;1681-1685;3075-3080;5049-5075.
ULM 374-426;1046-1067;1092-1131;1297-1300;1339-1357;2700-2731.
LOG 743-745.
CAI 407-416;1596-1604.
AUD 7-8.

Liste Codings „Erfolge und Weltverfügung durch Wissenshandeln“
OTT 473-497;679-689;1018-1032;2821-2835.
MAR 742-766;1171-1178;1347-1360;1564-1590;4217-4226;5109-5156;5335-5338.
ULM 374-406;1031-1046;1046-1067;3661-3683.
LOG 46-57.
GEI 127-135.
AUD 66-66;78-78;82-96.

Liste Codings „Erleben und Zugang zum konkreten soziotechnischen Kontext sichern oder blocken“
OTT 451-472;592-605;621-631;797-808;890-895;896-902;932-935;1000-1006;2103-2104;2213-2219;2787-2820;2988-2998.
MAR 193-193;200-202;207-208;217-221;261-265;332-344;554-566;572-582;608-680;693-696;742-766;854-860;898-915;919-935;1026-1036;1043-1052;1122-1122;1385-1393;1497-1513;1638-1649;1743-1779;2272-2274;2275-2276;2697-2706;2864-2873;2949-2958;3107-3135;3138-3143;3149-3163;3234-3239;3748-3754;3934-3941.
ULM 345-352;456-461;497-508;508-534;1092-1131;2868-2874;3477-3488;3717-3723;3755-3755;3763-3776;3785-3790;3947-3950;4071-4080;4095-4113;4122-4125.
GEI 84-84;245-247.
CAM 32-32;62-63;74-75.
CON 86-111;415-426;683-690;692-696.
AUD 21-22;45-45;97-109;110-152.

Liste Codings „expansive Lernformen“
OTT 473-497;498-537;545-563;890-895;896-902;903-921;955-969;970-999;2458-2472.
MAR 249-253;478-512;534-541;554-566;572-582;608-680;693-696;767-772;854-860;873-893;898-915;916-918;919-935;983-985;986-990;991-992;993-996;999-1012;1060-1062;1122-1123;1144-1149;1171-1178;1179-1188;1250-1261;1361-1374;1518-1530;1531-1538;1681-1685;2079-2094;2621-2623;2657-2673;2724-2727;3399-3405;3412-3416;3416-3426;3426-3428;3429-3434;3435-3445;3509-3566;3831-3834;3845-3854;4098-4103;4121-4129.
ULM 737-783;1092-1131;1782-1791;3661-3683;4775-4795;5037-5057.
CAP 38-40.
CAI 1468-1474.
CON 60-74.

Liste Codings „Explizierbarkeit impliziter Wissensanteile distanziert zur Handlung“
OTT 224-233;427-450;703-725;756-761;820-824;903-921.
MAR 249-253;259-260;261-265;266-329;608-680;767-772;786-799;1122-1122;1125-1134;1564-1590;1711-1722;2332-2343;2637-2639;2911-2948;3138-3143;3174-3178;3181-3184;3216-3223;3459-3465;4701-4712;4813-4819.
ULM 345-352;353-362;1004-1004;1007-1009;1009-1011;1148-1148;1791-1809;2216-2227;4296-4301.
LOG 87-87;216-221;645-743.
CLE 21-21.
CON 60-74;75-77.

Liste Codings „Explizierbarkeit impliziter Wissensanteile während der Handlung“
OTT 787-796;797-808;1007-1014.
MAR 259-260;261-265;523-529;534-541;786-799;1361-1374;1428-1432;1497-1513;1611-1615;1711-1722;2332-2343;2344-2348.
ULM 946-975;5561-5567.
LOG 216-221.
CAI 1318-1325.

Liste Codings „Fachdiskussion; objektbezogene Abgleichprozesse und -fehler“

OTT 564-591;751-755;1198-1205;1234-1248;1628-1630;1826-1837;1920-1924;1958-1960;1999-2012;2211-2212;2240-2270;2473-2480;2481-2487;3004-3026;3350-3354.
MAR 249-253;259-260;261-265;521-522;786-799;868-872;936-960;964-969;970-982;1017-1023;1093-1098;1125-1134;1415-1418;1531-1538;1660-1665;1711-1722;1743-1779;1894-1905;2133-2138;2139-2146;2167-2173;2254-2256;2259-2259;2260-2264;2318-2326;2330-2331;2332-2343;2344-2348;2483-2487;2538-2545;2576-2583;2738-2744;2771-2786;2795-2819;2897-2904;2911-2948;2949-2958;2971-2974;2985-2991;2992-3000;3001-3013;3138-3143;3149-3163;3216-3223;3332-3336;3459-3465;3469-3480;3605-3636;3748-3754;3845-3854;3893-3901;4031-4035;4293-4305;5704-5751;6053-6086;6094-6101;6183-6223;6267-6284.
ULM 92-94;295-312;341-344;374-406;493-497;609-615;658-688;697-712;789-816;1184-1193;1207-1218;1265-1277;1435-1451;1600-1600;1624-1630;1782-1791;1825-1832;1865-1877;2171-2181;2181-2198;2198-2207;2243-2260;2401-2418;2448-2454;2454-2456;2529-2533;2533-2540;2628-2632;2662-2677;2700-2731;2834-2846;2846-2848;2850-2850;2887-2925;3021-3063;3193-3226;3477-3497;3511-3519;3589-3608;3608-3626;3706-3712;4127-4180;4183-4193;4239-4265;4265-4275;4325-4329;4595-4625;4643-4660.
LOG 9-9;228-230;457-464;585-587;636-639.
GEI 173-201.
CAM 28-28;35-35;65-68.
CAI 131-162;285-291;599-607;1040-1050;1114-1166;1372-1377;1596-1604;1606-1612.
CON 15-31;86-111;113-130;132-137;187-189;195-198;200-205;210-224;226-229;279-294;299-306;312-321;390-401;585-655;768-786;788-798.

Liste Codings „Fehlende Sinneskanäle und Kompensationsstrategien dafür“
MAR 734-737;2911-2948;3022-3024;3138-3143;3181-3184;3216-3223.
ULM 984-1000;2868-2874;3307-3330;3589-3608;3661-3683;3703-3706;4966-4966.
LOG 64-70.
GEI 48-56.
CON 683-690.

Liste Codings „Fehler (Flüchtigkeits-) durch Fertigkeitshandeln“
OTT 739-746;747-751;797-808;1078-1088;1089-1098;1290-1302;1303-1322;1381-1381;1388-1388;1655-1665;1666-1726;1952-1952;2547-2551;2563-2579;3350-3351.
MAR 777-780;1086-1092;1422-1427;1984-1985;3861-3881;5030-5038;5175-5207;5447-5450;5547-5564;5780-5785;5786-5794;5795-5821;5867-5899;5968-5974;6053-6082;6111-6133.
ULM 626-631;632-637;712-726;823-826;878-892;978-984;1228-1237;1237-1243;1394-1402;1482-1485;1504-1507;2148-2159;3158-3193;3248-3276;3751-3755;5489-5493;5557-5561.
LOG 315-318;616-628.
GEI 160-164.
CAI 315-325;1630-1637.

Liste Codings „Fehler als Lernchance oder Sanktionsgrund“
OTT 631-646;690-698;1157-1184;1666-1726;2488-2522.
MAR 712-719;986-990;991-992;999-1012;1069-1075;2460-2467;2640-2648;2649-2656;3107-3135;4482-4497;4498-4506;4507-4522;5076-5099;5385-5392;5623-5625;5641-5689;5702-5703.
ULM 609-615;615-626;626-631;1791-1809;2018-2024;2533-2540;3021-3063;3248-3276;4301-4308;5817-5918;5919-6122.
LOG 275-277;645-743.
GEI 34-42.
CAI 211-218;1228-1231;1454-1458.
CON 60-74;474-487;734-757.

Liste Codings „Fehler und -schweregrade durch Regelhandeln“
AUT 1-9.
OTT 666-678;1033-1036;1078-1088;1089-1098;1157-1184;1405-1406;1952-1952;2113-2115;3394-3412;3455-3473.
MAR 513-522;572-582;742-766;800-805;839-853;873-893;986-990;1076-1085;1086-1092;1191-1249;1273-1275;1419-1421;1422-1427;1428-1432;1743-1779;2139-2146;2368-2399;2456-2459;2497-2505;2515-2520;2546-2564;2649-2656;2771-2786;2864-2873;3075-3080;3399-3405;3412-3416;3416-3426;3861-3881;3886-3892;3893-3901;4007-4023;4454-4472;4967-4973;5076-5099;5254-5278;5583-5622;5632-5640;5641-5689;5696-5701;5786-5794;6241-6249.
ULM 267-279;374-406;427-451;462-466;579-596;604-609;658-688;737-783;898-940;1167-1173;1179-1184;1207-1218;1219-1219;1220-1220;1277-1292;1339-1357;1504-1507;2662-2677;3021-3063;3530-3556;3608-3626;4301-4308;4435-4464;4788-4794;5509-5533;5919-6122.
LOG 90-90;211-216;220-220;283-284;318-324;363-365;547-569;612-616;645-743.
GEI 113-124;160-164.
CAI 119-145;156-162;183-194;277-283;285-291;1606-1612.
CON 585-655.

Liste Codings „Fehler und -schweregrade durch Wissenshandeln“
OTT 1290-1302;1405-1406;2226-2239;2311-2315;2604-2611;2663-2674;3203-3208;3356-3362.

MAR 554-566;742-766;999-1012;1273-1275;1385-1393;1491-1496;1543-1563;2139-2146;2283-2287;2288-2293;2771-2786;2864-2873;2911-2948;3224-3233;4217-4226;5239-5253;5339-5428;5431-5450;5846-5866;5867-5899;5903-5922;5927-5934;5975-5988;6053-6082;6083-6086;6094-6101;6149-6174.
ULM 737-783;1031-1046;1078-1087;1167-1173;1179-1184;1504-1507;1791-1809;2887-2925;4265-4275;4275-4296;4550-4550;4610-4615;4643-4660;4709-4724;5037-5057;5795-5817.
LOG 34-34;43-43;221-226;283-284.
GEI 154-156.
CAI 1481-1486.
CON 538-576.
AUD 42-43;82-96.

Liste Codings „Fehler verhindern, Fehlererholung stützen, Fehlerbewusstsein fördern“
OTT 260-264;288-349;739-746;797-808;1037-1051;1078-1088;1089-1098;1151-1154;1290-1302;1303-1322;1337-1360;1405-1406;1666-1726;2437-2457;2625-2625;2750-2752;2843-2859;3027-3045.
MAR 73-73;139-141;234-236;249-253;332-344;572-582;800-805;1743-1779;1848-1852;1875-1888;1894-1905;1975-1979;1980-1980;2368-2399;2497-2505;3075-3080;3807-3811;5109-5156;5157-5163;5175-5207;5530-5536;5641-5689;5795-5821;5903-5922;5975-5988;6149-6174;6176-6176;6183-6208.
ULM 467-493;580-596;596-604;604-609;609-615;626-631;632-637;712-726;878-892;898-940;978-984;1167-1174;1174-1179;1394-1402;1504-1507;1508-1511;1624-1630;1744-1756;2533-2540;2540-2568;2662-2677;3683-3703;3933-3939;3962-3980;3980-4016;4016-4038;4265-4275;4275-4296;4550-4550;4775-4795;4856-4877;5890-5903;5919-6122.
LOG 24-24;34-34;43-43;90-90;242-244;315-318;347-349;369-373;428-433;437-439;547-569;612-616;616-628;645-743;743-745.
GEI 87-89.
CLE 5-5.
CAI 541-551;717-725;1188-1194;1228-1231;1540-1543;1596-1604;1606-1612;1630-1637.
AUD 42-43.

Liste Codings „fokussiert-definitive Tiefe der Analyse, des Verstehens, des Erfassens bei intuitivem Handeln“
OTT 703-725;1157-1184.
MAR 534-541;554-566;583-594;697-708;1361-1374;1743-1779;2864-2873.
ULM 427-451;648-658;1610-1610;2198-2207.

Liste Codings „Ganzheitlichkeit der Tätigkeit, sichern oder ignorieren“
MAR 185-186;200-202;345-358;681-686;919-935;1324-1346;2368-2399.
ULM 497-508;878-892;1237-1243;1482-1485;2148-2159;3717-3723.
LOG 114-205;285-287;639-641.
CAI 1228-1232;1243-1247.
AUD 110-152.

Liste Codings „Gemeinschaftliche Ergebnisauswertung und Kritik“
OTT 564-591;1157-1184;1920-1924.
MAR 249-253;986-990;2265-2265;2538-2545;3107-3135;3459-3465;3469-3480;3605-3636.
ULM 712-726;1312-1339;1744-1756;1865-1877;1908-1923;1923-1927;3330-3348;3407-3411;3655-3661;3661-3683;4205-4230.
LOG 90-90;457-464.
GEI 34-42;48-56.
CAS 29-30.
CAI 418-424;1235-1241;1443-1445.
CON 538-576;577-584.

Liste Codings „Gemeinschafts-kooperationsbezogene Abgleichprozesse und -fehler“
OTT 288-349;1037-1051;1185-1197;1198-1205;1337-1360;1413-1432;1433-1448;1449-1498;1502-1503;1504-1554;1561-1588;1589-1595;1596-1596;1634-1635;1666-1726;1727-1735;1799-1802;1881-1898;1899-1904;1905-1906;1920-1924;1939-1940;1946-1946;1958-1960;1999-2012;2106-2112;2213-2219;2240-2270;2377-2379;2473-2480;2481-2487;2692-2693;2739-2741;2743-2744;2747-2747;3004-3026;3226-3235;3271-3286;3287-3310;3554-3556.
MAR 20-34;49-53;54-64;111-113;191-192;197-199;228-233;254-256;259-260;332-344;463-465;734-737;1531-1538;1654-1659;1676-1680;1686-1689;1743-1779;1811-1818;1819-1828;1829-1837;1889-1893;1906-1910;1939-1940;1944-1952;2023-2024;2064-2078;2153-2155;2156-2161;2185-2199;2220-2220;2221-2221;2224-2224;2225-2225;2226-2226;2257-2257;2258-2258;2303-2306;2307-2310;2311-2317;2330-2331;2355-2358;2368-2399;2400-2417;2438-2441;2483-2487;2497-2505;2521-2525;2546-2564;2576-2583;2717-2721;2733-2737;2749-2752;2753-2755;2767-2770;2795-2819;2834-2834;2837-2840;2841-2841;2844-2844;2845-2845;2859-2863;2878-2881;2882-2896;2909-2910;2959-2965;3001-3013;3025-3028;3060-3074;3093-3095;3149-3163;3189-3198;3253-3253;3255-3255;3406-3408;3501-3508;3761-3785;3825-3827;4007-4023;4204-4207;4482-4497;4498-4506;4977-4982;5003-5012;5013-5015;5021-5029;5030-5038;5049-5067;5170-5170;5220-5227;5339-5428;5486-5492;5527-5529;5626-5631;5632-5640;5704-5751;5758-5779;5786-5794;5903-5922;5952-5961;6111-6133;6149-6174.

ULM 46-47;67-67;98-98;137-138;139-141;658-688;688-697;816-823;826-838;946-975;1193-1207;1312-1339;1370-1380;1402-1405;1435-1451;1465-1482;1508-1511;1511-1511;1558-1571;1611-1624;1744-1756;1782-1791;1822-1825;1841-1865;1877-1885;1904-1908;1923-1927;1927-1931;1931-1980;2001-2012;2148-2159;2164-2171;2207-2216;2260-2265;2301-2307;2307-2313;2368-2376;2418-2429;2429-2433;2445-2448;2502-2504;2504-2508;2622-2628;2628-2632;2632-2646;2646-2654;2662-2677;2681-2700;2731-2737;2737-2771;2771-2823;2823-2834;2834-2846;2846-2848;2854-2854;2925-2950;2950-2993;3001-3011;3021-3063;3075-3109;3109-3120;3120-3132;3158-3193;3193-3226;3226-3239;3307-3330;3330-3348;3363-3392;3404-3407;3434-3460;3530-3556;3655-3661;3838-3848;4016-4038;4127-4180;4311-4325;4386-4386;4387-4387;4469-4489;4595-4625;4643-4660;5252-5571;5817-5918.
LOG 30-32;46-57;251-253;639-641.
GEI 43-44;160-164.
CAM 35-35.
CIN 8-8.
CLE 10-11.
CAI 25-27;44-50;53-57;82-88;131-162;165-170;171-180;250-253;255-262;285-291;315-325;372-375;377-382;391-397;407-416;418-424;438-441;462-592;598-753;789-794;796-802;804-808;822-830;830-836;891-900;942-943;995-1002;1020-1038;1040-1050;1114-1166;1168-1173;1188-1194;1235-1241;1249-1255;1268-1272;1274-1278;1372-1377;1380-1392;1394-1399;1406-1411;1424-1427;1433-1435;1447-1452;1487-1490;1540-1543;1544-1549;1570-1576;1596-1604;1606-1612;1614-1619;1620-1628;1630-1637;1638-1650.
CON 15-31;113-130;144-163;226-229;323-341;348-360;415-426;427-446;447-454;456-462;464-472;474-487;488-496;577-584;585-655;683-690;692-696;768-786;788-798;AUD 36-37;40-41;181-184;199-199;263-267;295-296.

Liste Codings „Generelle Existenz didaktischer Strukturierung an unvermuteten Orten“
OTT 936-945;1925-1929;MAR 193-193;249-253;266-329;936-960;964-969;970-982;1043-1052;1053-1059;2359-2364;2674-2677;2728-2732;3093-3095;3509-3566.
ULM 345-352;737-783;1908-1923;2855-2855;3407-3523;3980-4016;4044-4081.
LOG 216-221;428-433.
CON 577-584.

Liste Codings „Erleben und Zugang zum konkreten soziotechnischen Kontext, sichern oder blocken“
OTT 451-472;592-605;621-631;797-808;890-895;896-902;932-935;1000-1006;2103-2104;2213-2219;2787-2820;2988-2998.
MAR 193-193;200-202;207-208;217-221;261-265;332-344;554-566;572-582;608-680;693-696;742-766;854-860;898-915;919-935;1026-1036;1043-1052;1122-1122;1385-1393;1497-1513;1638-1649;1743-1779;2272-2274;2275-2276;2697-2706;2864-2873;2949-2958;3107-3135;3138-3143;3149-3163;3234-3239;3748-3754;3934-3941.
ULM 345-352;456-461;497-508;508-534;1092-1131;2868-2874;3477-3488;3717-3723;3755-3755;3763-3776;3785-3790;3947-3950;4071-4080;4095-4113;4122-4125.
GEI 84-84;245-247.
CAM 32-32;62-63.
CAS 74-75.
CON 86-111;415-426;683-690;692-696.
AUD 21-22;45-45;97-109;110-152.

Liste Codings „Gewaltpotential und Ethikverletzung, verhindern oder ignorieren“
OTT 631-646;1881-1898;2213-2219.
MAR 861-864;873-893;1101-1114;1394-1414;1690-1706;1811-1818;1829-1837;1875-1888;1889-1893;1911-1918;2127-2132;2147-2152;2538-2545;2565-2570;2571-2575;2640-2648;2678-2687;2771-2786;2827-2827;2882-2896;2959-2965;2985-2991;3029-3039;3045-3047;3138-3143;3185-3188;3189-3198;3274-3293;3509-3566;3673-3683.
ULM 69-81;130-134;497-508;508-534;615-626;688-697;984-1000;1092-1131;1265-1277;1524-1530;2001-2012;2181-2198;2771-2823;2925-2950;3193-3226;3887-3899;4038-4044;4095-4113;4543-4543;5116-5122.
LOG 30-32;336-339.
GEI 34-42.
CAM 62-63.
CAS 54-57.
CAI 92-99;1502-1524.
CON 210-224;279-294.

Liste Codings „Gruppeneffekte durch absichtsvolle oder kanalbedingte Anonymität“
OTT 2213-2219;2481-2487.
MAR 11-19;20-34;1638-1649;2400-2417;3001-3013;3022-3024;3045-3047;3048-3050;3138-3143;3761-3785;4482-4497.
ULM 2130-2136;2681-2700;2925-3010;3021-3063;3193-3226;3589-3608;4016-4038;4183-4193;4311-4325.
LOG 114-205;336-339.
GEI 15-22;48-56;84-84.
CON 323-341;683-690;692-696.
AUD 25-25.

Liste Codings „Handlungs-/Ursachen-/Ablaufideen bei analytischem Handeln“

OTT 647-665;1138-1150;2152-2163;2293-2300;2779-2786;3112-3117.
MAR 742-766;1385-1393;1454-1457;1479-1481;1482-1486;1543-1563;3204-3212;3469-3480;4536-4539.
ULM 493-497;737-783;1154-1154;1156-1156;2313-2327;3639-3655;4122-4125;4239-4265.
LOG 237-242.
GEI 127-135.
CAI 227-239.
CON 538-576.
AUD 85-85.

Liste Codings „Handlungsanweisungen, geben oder unterlassen“
OTT 592-605;2696-2711.
MAR 50-50;171-175;261-265;1361-1374;1671-1675;2139-2146;2327-2329;2474-2482;2584-2593;2594-2606;2610-2620;2674-2677.
ULM 3556-3589;3661-3683;3717-3723;3723-3733;4092-4095;4239-4265.
LOG 112-113;645-743.
CAI 1235-1241.
AUD 110-152.

Liste Codings „Heuristische Handlungs-/Ursachen-/Ablaufideen, Hebel, Schlüsselfunktionen, Barrieren, Lücken“
OTT 224-233;288-349;369-401;402-426;451-472;473-497;498-537;592-605;631-646;647-665;666-678;739-746;787-796;903-921;946-954;1303-1322;1407-1408;1757-1776;1899-1904;1910-1911;2116-2143;2164-2171;2293-2300;2696-2711;2787-2820;2843-2859;2860-2869;3329-3332.
MAR 478-512;513-522;523-529;550-553;567-571;572-582;583-594;608-680;687-692;712-719;742-766;1191-1249;1273-1275;1394-1414;1422-1427;1428-1432;1443-1450;1591-1602;1616-1622;1660-1665;1723-1726;2045-2046;2368-2399;2594-2606;2724-2727;3084-3086;3087-3088;3412-3416;3416-3426;3426-3428;3429-3434;3509-3566;3575-3583;3658-3662;4507-4522;4536-4539;4974-4976;5385-5392;5514-5520;5867-5899.
ULM 263-266;353-362;407-426;427-451;452-455;545-548;737-783;789-816;816-823;838-842;842-845;845-847;892-898;1087-1092;1092-1131;1228-1251;1245-1247;1247-1252;1370-1380;1380-1394;2181-2198;2681-2700;2925-2950;2950-2993;3477-3488;3980-4016;4016-4038;4508-4536;4571-4571;4758-4775;4775-4795;4843-4853;5817-5829.
LOG 24-24;104-107;220-220;287-308;326-329;547-569;612-616.
CAI 119-124;165-170;183-194;220-225;241-248;264-269;277-283;708-710;902-906;1073-1078.
CON 132-137;138-142;200-205;312-321.
AUD 7-8;31-34;48-48;62-62;281-281.

Liste Codings „Hilfe und Beratungshandeln; transaktives Wissen“
OTT 402-426;498-537;538-544;699-702;839-868;1016-1017;1151-1154;1597-1615;1616-1625;1626-1627;1636-1643;1736-1756;1952-1952;2181-2205;2488-2522;3004-3026.
MAR 171-175;228-233;254-256;261-265;266-329;572-582;731-733;786-799;919-935;1361-1374;1497-1513;1564-1590;1660-1665;1690-1706;1786-1791;1894-1905;2133-2138;2139-2146;2260-2264;2267-2268;2288-2293;2332-2343;2344-2348;2359-2364;2442-2459;2474-2482;2515-2520;2584-2593;2594-2606;2610-2620;2621-2623;2624-2626;2630-2632;2633-2634;2635-2635;2657-2673;2674-2677;2688-2696;2724-2727;2728-2732;2771-2786;3001-3013;3087-3088;3100-3106;3107-3135;3149-3163;3164-3173;3179-3180;3185-3188;3204-3212;3213-3215;3216-3223;3224-3233;3584-3587;3861-3881;4003-4006;4031-4035;4104-4107;4130-4137;4143-4146;4187-4203;4454-4481;4523-4535;6138-6145.
ULM 105-129;374-406;456-461;697-712;712-726;1290-1290;1465-1482;1630-1649;1649-1664;1717-1729;1734-1744;1762-1766;1768-1782;1895-1902;2013-2018;2198-2207;2313-2327;2533-2540;2568-2590;3158-3193;3248-3276;3395-3404;3407-3411;3411-3417;3417-3434;3434-3460;3511-3519;3556-3589;3589-3608;3608-3626;3626-3639;3639-3655;3661-3683;3683-3703;3703-3706;3706-3712;4127-4180;4193-4196;4205-4230;4230-4239;4239-4265;4296-4301;4325-4329;4412-4421;4494-4503;4547-4547;4572-4575;4632-4635;4775-4795;5061-5135;5330-5332.
LOG 11-11;46-57;64-70;79-86;277-279;285-287;347-349;373-376;457-464;516-535;587-589;636-639;641-645;645-743;CAM 35-35;62-63.
CAS 32-33.
CLE 13-13;16-16.
POR 24-33.
CAI 541-551;1114-1166;1281-1282;1454-1479.
CON 187-189;267-278;714-720.

Liste Codings „holistisch-affinitiv (peripheres) Gestalt-Erfassen an Objekt oder Medium“
OTT 240-256;451-472;703-725;1033-1036;2656-2662;2712-2729;2730-2733;3027-3045.
MAR 332-344;534-541;550-553;608-680;873-893;1375-1380;1394-1414;1428-1432;1497-1513;1681-1685;2288-2293;3509-3566;3701-3711;3761-3785;3845-3854;4187-4203.
ULM 427-451;540-545;898-940;1067-1078;1092-1131;4689-4693.
LOG 34-34;114-205;216-221;743-745.
POR 28-28.
CAI 1360-1364.

CON 759-767.

Liste Codings „Intransparente Faktoren“
OTT 350-355;756-761;1157-1184;2734-2736;2843-2859;2988-2998;3236-3252;3413-3424;3499-3515;3537-3544.
MAR 332-344;523-529;554-566;572-582;1086-1092;1265-1265;1394-1414;1743-1779;2368-2399;2442-2444;2878-2881;4043-4048;5286-5322;5641-5689;5903-5922;5927-5934;5975-5988.
ULM 341-344;497-508;648-658;1021-1027;1496-1498;1586-1589;2865-2868;2925-3010;3626-3639;3689-3695;4724-4743;5019-5135.
LOG 318-324;356-358;428-433.
GEI 143-148.
CAI 815-820.

Liste Codings „kognitive Be-/Entlastung durch/bei Kooperation“
OTT 257-259;739-746;866-868;1007-1014;1252-1263;1264-1275;1276-1289;1303-1322;1330-1336;1337-1360;1361-1368;1378-1378;1390-1390;1395-1395;1433-1448;1449-1498;1713-1726;1727-1735;1925-1929;1936-1936;2106-2112;3287-3310.
MAR 20-34;254-256;1686-1689;1711-1722;1743-1779;1853-1854;1889-1893;1894-1905;1906-1910;1911-1918;1981-1983;2355-2358;2400-2417;2474-2482;2497-2505;2506-2514;2515-2520;2584-2593;2594-2606;2657-2673;2749-2752;2841-2841;2911-2948;2959-2965;3185-3188;5758-5779;5952-5961.
ULM 878-892;1167-1173;1193-1207;1277-1292;1312-1339;1405-1410;1435-1451;1457-1461;1461-1465;1465-1482;1485-1490;1496-1498;1508-1509;1516-1516;1519-1524;1558-1571;1579-1581;1717-1729;1841-1865;2136-2142;2148-2159;2368-2376;2429-2433;2834-2846;2856-2856;2857-2857;3706-3712;4127-4180;5817-5918.
GEI 45-47.
CAI 25-27;438-441;462-469;489-497;804-808;931-933;950-957;966-971;974-980;1004-1008;1010-1016;1218-1223;1249-1255;1284-1289;1297-1302;1318-1325;1380-1392;1406-1411;1433-1435;1437-1440;1630-1637.
CON 53-58;164-170;231-241;323-341;367-377;402-406;408-413;683-690;692-696;697-712;725-732.

Liste Codings „Kognitive Belastung, mindern oder erhöhen“
OTT 350-355;473-497;545-563;739-746;797-808;866-868;1078-1088;1089-1098;1119-1121;1151-1154;1185-1197;1249-1251;1252-1263;1264-1275;1276-1289;1290-1302;1303-1322;1330-1336;1337-1360;1361-1368;1369-1371;1372-1372;1378-1378;1385-1387;1390-1390;1395-1395;1713-1726;1727-1735;1757-1776;1858-1873;1936-1936;2152-2163;2663-2668;2749-2749.
MAR 193-193;234-236;254-256;534-541;595-607;919-935;1156-1162;1171-1178;1179-1188;1250-1261;1265-1265;1266-1267;1298-1301;1302-1303;1324-1346;1381-1384;1419-1421;1518-1530;1531-1538;1660-1665;1671-1675;1786-1791;1792-1801;1848-1852;1875-1888;1894-1905;1958-1962;1963-1967;1970-1974;1989-1991;2079-2094;2288-2293;2497-2505;2506-2514;2515-2520;2546-2564;2594-2606;2621-2623;2724-2727;2728-2732;2864-2873;3075-3080;3204-3212;3357-3360;3361-3369;3416-3426;3435-3445;3509-3566;3575-3583;3673-3683;3807-3811;4062-4080;4187-4203;4227-4231;5537-5546;5780-5785;5795-5821;5827-5836;5846-5866;6110-6110;6183-6208.
ULM 427-451;632-637;878-892;978-984;1046-1067;1078-1087;1167-1174;1237-1243;1435-1451;1508-1511;1558-1571;1574-1574;1579-1581;1586-1589;1908-1923;2001-2012;2233-2243;3268-3268;3330-3348;3683-3703;3723-3733;3962-3980;3980-4016;4044-4081;4820-4825.
LOG 91-91;437-439;510-512;612-616;616-628.
CAP 51-52;54-56.
CLE 9-9;13-13.
CAI 462-469;804-808;931-933;950-957;966-971;974-980;1010-1016;1218-1223;1235-1241;1318-1325;1331-1340;1433-1435;1437-1440;1606-1612;1630-1637.
CON 15-31;182-185;231-241;348-360;402-406;683-690;697-712;734-757.
AUD 26-26;27-27;45-45;79-79;110-152.

Liste Codings „Kohäsion/Identifikation und Kritik/Abgrenzung (inter/intra Gruppe)“
OTT 11-13;234-236;237-237;473-497;825-838;1157-1184;1206-1233;1376-1377;1433-1448;1631-1633;1648-1654;1803-1806;1812-1816;1826-1837;1838-1857;1877-1877;1878-1878;1937-1937;1944-1944;1945-1945;1961-1961;1971-1996;2013-2015;2380-2388;2663-2668;2669-2674;3315-3349.
MAR 54-64;65-66;89-92;93-97;98-107;197-199;215-216;228-233;245-246;249-253;404-406;463-465;936-960;1101-1114;1141-1143;1144-1149;1311-1318;1319-1323;1347-1360;1458-1461;1465-1478;1654-1659;1686-1689;1707-1710;1802-1805;1858-1860;1875-1888;2003-2005;2113-2118;2239-2249;2257-2257;2258-2258;2294-2297;2330-2331;2349-2354;2355-2358;2421-2441;2460-2467;2474-2482;2483-2487;2488-2493;2494-2496;2506-2514;2515-2520;2581-2582;2697-2706;2711-2716;2733-2737;2738-2744;2745-2748;2762-2766;2816-2819;2820-2822;2823-2824;2831-2831;2832-2832;2833-2833;2836-2836;2843-2843;2846-2858;2859-2863;2864-2873;2874-2877;2980-2981;3025-3028;3048-3050;3144-3148;3149-3163;3164-3173;3234-3239;3270-3273;3469-3480;3588-3599;3605-3636;4259-4260;4498-4506;4540-4547;5323-5327;5690-5695.
ULM 16-16;59-60;86-86;91-91;101-101;162-162;1136-1142;1265-1277;1277-1292;1300-1307;1312-1339;1435-1451;1490-1496;1630-1649;1766-1768;1782-1791;1791-1809;1809-1815;1815-1822;1841-1865;1865-1877;1885-1895;1927-1931;1984-1992;1995-2001;2001-2012;2012-2012;2013-2018;2018-2024;2024-2028;2028-2041;2041-2050;2062-2069;2069-2083;2083-2089;2089-2113;2113-2117;2117-2121;2121-2126;2126-2130;2130-2136;2136-2142;2164-

2171;2181-2198;2227-2233;2233-2243;2243-2260;2260-2265;2265-2268;2268-2281;2285-2301;2307-2313;2313-2327;2348-2368;2437-2445;2510-2510;2529-2533;2533-2540;2540-2568;2593-2593;2594-2612;2612-2618;2659-2662;2681-2700;2848-2848;2852-2854;2868-2874;3021-3063;3109-3120;3132-3158;3158-3193;3193-3226;3239-3248;3348-3363;3404-3407;3460-3469;3488-3497;3511-3519;3589-3608;3661-3683;3706-3712;3712-3717;3807-3809;4044-4081;4095-4113;4660-4666;4678-4678;4679-4682;4743-4758;4856-4877;5845-5861.
LOG 46-57;91-91;216-221;226-228;251-253;373-376;437-439;457-464.
GEI 57-58;59-60;93-94;149-153;206-207.
CAP 58-61.
CAS 35-39;44-47.
CLE 8-8;14-14;15-15;21-21;22-22.
FMW 14-18.
CAI 21-22;59-62;65-75;82-88;364-370;400-404;444-446;761-766;772-773;776-778;987-993;1406-1411;1459-1464;1487-1490;1614-1619.
CON 41-45;207-208;256-265;267-278;279-294;294-298;585-655;683-690;714-720.
AUD 49-49;60-60;219-221.

Liste Codings „Kompetenzverfall“
MAR 171-175;185-186;200-202;332-344;359-365;681-686;1144-1149;1381-1384;3673-3683.
ULM 183-192;363-364;2181-2198;2233-2243;2243-2260;2260-2265;2401-2418;3683-3703;3723-3733;4084-4092;4092-4095.
LOG 285-287.
CAI 1354-1358.
AUD 28-30;45-45;82-83;110-152.

Liste Codings „Komplexe Vernetztheit“
OTT_Otterswalde_Rekonstruktion_20090803b05 350-355;1401-1404;3363-3375;3394-3412.
MAR_Marienthal_Rekonstruktion_20090706b09 234-236;237-244;523-529;534-541;583-594;687-692;697-708;742-766;1002-1002;1076-1085;1200-1206;1266-1267;1465-1478;1660-1665;2053-2053;3224-3233
ULM_Ulmsen_Rekonstruktion_20090817b20 193-244;290-290;291-294;341-344;369-373;648-658;946-975;1021-1027;1027-1031;1067-1078;1146-1148;1148-1154;1224-1226;1586-1589; 2233-2242; 3363-3392;4584-4595;4963-4963;5019-5135.
CAI_Cairo_20091201 1481-1486.
CLE_Cleveland_20100610 9-9.
CON_Constantinopel_20091201 243-254.
LOG_Logbuch_2008b2011 73-76;96-103;114-205;216-221;398-408;743-745.

Liste Codings „Kontakt-/Kooperations-Nähe, -gelegenheiten, -zeitpunkte zwischen Subjekten“
OTT 31-35;112-112;125-125;356-368;402-426;498-537;825-838;839-868;881-889;890-895;896-902;1157-1184;1185-1197;1234-1248;1337-1360;1376-1377;1392-1392;1413-1432;1433-1448;1628-1630;1736-1756;1777-1785;1937-1937;1939-1940;1945-1945;1958-1960;1987-1996;1997-1998;2103-2104;2106-2112;2116-2143;2181-2205;2213-2219;2389-2400;2488-2522;2692-2693;3004-3026;3053-3072;3350-3354.
MAR 11-19;20-34;44-46;47-47;65-66;89-92;93-97;171-175;197-199;200-202;203-204;207-208;217-221;228-233;249-253;258-258;259-260;261-265;266-329;332-344;345-358;463-465;709-711;786-799;814-823;865-867;898-915;919-935;936-960;970-982;1013-1016;1017-1023;1043-1052;1053-1059;1093-1098;1125-1134;1415-1418;1497-1513;1518-1530;1531-1538;1690-1706;1743-1779;1786-1791;1848-1852;1875-1888;1894-1905;2064-2078;2133-2138;2153-2155;2156-2161;2167-2173;2205-2205;2233-2253;2254-2256;2259-2259;2265-2265;2266-2266;2267-2268;2288-2293;2318-2326;2330-2331;2349-2354;2365-2367;2400-2417;2442-2459;2468-2473;2483-2487;2488-2493;2494-2496;2506-2514;2576-2583;2584-2593;2594-2606;2610-2620;2627-2629;2633-2634;2674-2677;2678-2687;2722-2723;2771-2786;2795-2819;2833-2833;2834-2834;2835-2835;2844-2844;2864-2873;2874-2877;2882-2896;2897-2904;2905-2908;2911-2948;2959-2965;2966-2970;2982-2982;2992-3000;3001-3013;3014-3018;3019-3021;3022-3024;3045-3047;3048-3050;3051-3056;3100-3106;3107-3135;3136-3137;3138-3143;3144-3148;3149-3163;3164-3173;3179-3180;3185-3188;3204-3212;3213-3215;3216-3223;3224-3233;3234-3239;3406-3408;3584-3587;4031-4035;4130-4137;4158-4164;4249-4249;4482-4497;5049-5067;5328-5334.
ULM 16-16;30-31;59-60;67-67;84-84;92-94;95-96;101-101;105-129;137-138;139-141;153-153;163-163;295-312;341-344;374-406;456-461;658-688;826-838;878-892;940-946;984-1000;1226-1227;1277-1292;1308-1312;1312-1339;1370-1380;1435-1451;1457-1461;1490-1496;1511-1511;1589-1589;1649-1664;1715-1717;1734-1744;1762-1766;1766-1768;1885-1895;2001-2012;2126-2130;2130-2136;2198-2207;2301-2307;2313-2327;2504-2508;2508-2508;2511-2511;2590-2592;2618-2622;2654-2659;2681-2700;2737-2771;2846-2848;2849-2849;2856-2858;2868-2874;2887-2925;3158-3193;3248-3276;3330-3348;3395-3404;3407-3411;3477-3497;3589-3608;3655-3661;3755-3755;3756-3763;3763-3776;3785-3790;3798-3798;3803-3803;3804-3804;3805-3805;3887-3899;4127-4180;4205-4230;4638-4640;4675-4675.
LOG 9-9;11-11;46-57;251-253;277-279;347-349;349-351;373-376;457-464.
GEI 15-22;34-42;48-56;84-84;149-153.
CAS 32-33.
POR 24-33.

CAI 25-27;53-57;82-88;211-218;250-253;349-351;364-370;372-375;789-794;887-889;982-985;1040-1050;1168-1173;1327-1329.
CON 41-45;79-84;86-111;182-185;195-198;226-229;323-341;348-360;402-406;577-584;585-655;683-690;692-696;714-720;788-798.

Liste Codings „Kooperationsnähe und -gelegenheiten/-zeitpunkte zwischen Subjekt und Medien“
OTT 265-276;350-355;1727-1735;2152-2163;2172-2174;2328-2343;2389-2400;2458-2472;2523-2529;2675-2680;2685-2687;2692-2693;2739-2740.
MAR 266-329;466-477;487-490;742-766;824-838;1086-1092;1191-1249;1394-1414;1454-1457;1543-1563;2447-2447;2474-2482;2584-2593;2678-2687;3060-3074;3100-3106;3270-3273;3325-3327;3332-3336;3394-3398;3399-3405;3406-3408;3416-3426;3426-3428;3429-3434;3435-3445;3446-3449;3450-3455;3459-3465;3466-3468;3490-3496;3748-3754;3761-3785;3803-3806;3828-3830;4007-4023;4027-4030;4031-4035;4062-4080;4081-4093;4098-4103;4108-4115;4121-4129;4130-4137;4138-4142;4165-4168;4187-4203;4217-4226;4249-4249;4266-4266;5497-5504;5641-5689;5704-5751.
ULM 89-89;245-262;295-312;313-333;341-344;737-783;978-984;1461-1465;2313-2327;3825-3825;3826-3834;4095-4113;4122-4125;4332-4332;4388-4391;4469-4489;4539-4543;4568-4570;4775-4795;4877-4879;4885-4885;4922-4937;4957-4960;4965-4965.
LOG 46-57;244-247;336-339;347-349;358-363;547-569;581-583;593-599;599-602;634-636.
GEI 93-94;215-218;218-222;229-233.
CAM 45-45.
CAP 14-17;19-20;38-40;45-45.
CLE 10-11;16-16;18-18.
CAI 449-452;1380-1392;1443-1445.
CON 361-365;367-377;378-388;538-576;657-659;669-682.
AUD 110-152;199-199;240-241;263-267;295-296.

Liste Codings „Kopplungsweise und Verteilung von Arbeit, Exploration und Übung am Objekt“
OTT 427-450;451-472;592-605;606-616;726-730;809-819;839-868;881-889;896-902;1122-1123;3074-3561.
MAR 185-186;193-193;237-244;259-260;359-365;554-566;608-680;936-960;986-990;997-998;999-1012;1191-1249;1250-1261;1324-1346;1347-1360;1361-1374;1385-1393;1479-1481;2079-2094;2368-2399;2657-2673;2697-2706;3435-3445;3490-3496;3509-3566;3807-3811;4138-4142;4187-4203;5216-5219.
ULM 341-344;345-352;353-362;427-451;497-508;508-534;737-783;789-816;898-940;1087-1092;1092-1131;1147-1151;1161-1167;1498-1500;1584-1584;1717-1729;1895-1902;3477-3488;3717-3723;3941-3947;4071-4080;4122-4125;4352-4365;4758-4775;5037-5057;5411-5424.
CAI 1274-1278.
AUD 45-45.

Liste Codings „Kritische Sicht auf Vorgaben, anregen oder blocken“
OTT 288-349;1817-1825;1838-1857;1941-1942;2181-2205;2349-2374;2488-2522;2696-2711.
MAR 261-265;839-853;1013-1016;1101-1114;1347-1360;1361-1374;1381-1384;1385-1393;1707-1710;1743-1779;2113-2118;2147-2152;2546-2564;2882-2896;3274-3293;3312-3315;3509-3566;3673-3683;3684-3700;3701-3711;3807-3811;4165-4168;4255-4255;4540-4547.
ULM 697-712;816-823;984-1000;1092-1131;1265-1277;1312-1339;1603-1605;1931-1980;2159-2164;2216-2227;2227-2233;2268-2281;2594-2612;2612-2618;2632-2646;2646-2654;2771-2823;2823-2834;2858-2865;2868-2874;2925-2950;2950-2993;2993-3001;3021-3131;3132-3158;3248-3276;3307-3330;3330-3348;3363-3392;3395-3404;3411-3417;3530-3556;3733-3746;3887-3899;3962-3980;3980-4016;4016-4038;4038-4044;4044-4081;4084-4092;4092-4095;4205-4230;4643-4660;4724-4743;4743-4758;5019-5037;5037-5057.
LOG 27-27;28-29;408-426;457-464;645-743.
CLE 22-22.
CAI 65-75;391-397;407-416;418-424;455-460;995-1002;1004-1008;1235-1241;1331-1340;1414-1421.
CON 86-111;210-224;308-311.
AUD 25-25;110-152.

Liste Codings „Lerngelegenheiten/- chancen; bieten, aufnehmen, durchhalten, aufgeben, verpassen“
OTT 193-220;257-259;427-450;451-472;473-497;631-646;699-702;797-808;869-880;881-889;890-895;896-902;932-935;936-945;970-999;1057-1069;1561-1588;1597-1615;1616-1625;1636-1643;1838-1857;1881-1898;1907-1919;1925-1929;1936-1936;2328-2343;2434-2436;2458-2472.
MAR 185-186;193-193;200-202;207-208;209-214;217-221;222-223;249-253;259-260;261-265;266-329;330-331;359-365;369-375;554-566;572-582;608-680;681-686;693-696;767-772;854-860;861-864;865-867;868-872;873-893;898-915;919-935;936-960;964-969;986-990;997-998;999-1012;1024-1025;1060-1062;1093-1098;1099-1100;1101-1114;1115-1119;1120-1121;1144-1149;1171-1178;1179-1188;1250-1261;1302-1303;1324-1346;1361-1374;1518-1530;1531-1538;1711-1722;2079-2094;2162-2166;2259-2259;2269-2271;2272-2274;2275-2276;2277-2279;2332-2343;2359-2364;2474-2482;2515-2520;2538-2545;2584-2593;2594-2606;2621-2623;2630-2632;2640-2648;2657-2673;2674-2677;2678-2687;2688-2696;2697-2706;2724-2727;2728-2732;2738-2744;2771-2786;2795-2819;2992-2996;3089-

3092;3270-3273;3322-3324;3325-3327;3394-3398;3399-3405;3835-3840;3845-3854;3861-3881;3970-3970;4062-4080;4121-4129;4154-4157;4187-4203;5497-5504;5704-5751.
ULM 341-344;345-352;353-362;365-365;367-367;368-368;497-508;508-534;737-783;1031-1046;1136-1142;1161-1167;1498-1500;1584-1584;1630-1649;1649-1664;1768-1782;1895-1902;2243-2260;2260-2265;2335-2343;2533-2540;2662-2677;2887-2925;3407-3411;3411-3417;3434-3460;3469-3523;3661-3683;3683-3703;3717-3723;4092-4095;4095-4113;4412-4421;4421-4435;4435-4464;4464-4469;4922-4937.
LOG 242-244;285-287;457-464;581-583.
CAM 39-41.
CAS 29-30.
CLE 10-11.
CAI 1281-1282;1476-1480.
AUD 82-83;93-95;110-152.

Liste Codings „Linearität und Systematik des Arbeitens“
OTT 726-730;3440-3444.
MAR 266-329;466-477;608-680;742-766;898-915;1347-1360;1454-1457;1543-1563;1564-1590;1611-1615;1919-1921;2167-2173;2400-2417;3060-3074;3450-3455;4187-4203;5049-5067;5256-5261;5493-5496;6053-6082;6183-6208.
ULM 374-406;712-726;789-816;816-823;898-940;940-946;946-975;1031-1046;1357-1370;3661-3683;3980-4016;4063-4071.
LOG 216-221;221-226.
CLE 21-21.
AUD 334-336.

Liste Codings „Macht und Status“
OTT 234-236;339-341;473-497;538-544;545-563;631-646;731-738;1000-1006;1151-1154;1206-1233;1234-1248;1378-1378;1413-1432;1433-1448;1504-1554;1555-1560;1561-1588;1597-1615;1644-1647;1648-1654;1655-1665;1757-1776;1777-1785;1812-1816;1817-1825;1838-1857;1858-1873;1875-1876;1877-1877;1878-1878;1881-1898;1907-1919;1925-1929;1933-1934;1935-1935;1944-1944;1946-1946;1949-1949;1950-1951;1953-1953;1954-1957;1971-1996;2181-2205;2213-2219;2473-2480;2481-2487;2488-2522;2669-2674;3004-3026;3253-3270.
MAR 44-46;47-47;49-53;54-64;86-86;98-107;109-110;124-126;133-138;171-175;176-184;185-186;188-189;191-192;194-197;209-214;224-227;228-233;234-236;237-244;245-246;249-253;254-256;258-258;259-260;266-329;332-344;359-365;420-421;433-435;437-437;478-512;786-799;800-805;854-860;861-864;873-893;919-935;936-960;964-969;983-985;997-998;1053-1059;1101-1114;1144-1149;1191-1249;1250-1261;1311-1318;1324-1346;1347-1360;1415-1418;1451-1453;1465-1478;1497-1513;1518-1530;1531-1538;1616-1622;1638-1649;1690-1706;1743-1779;1780-1785;1889-1893;1924-1924;1941-1943;2003-2005;2079-2094;2095-2102;2103-2103;2104-2112;2113-2118;2119-2122;2123-2126;2127-2132;2133-2138;2139-2146;2147-2152;2156-2161;2162-2166;2167-2173;2174-2176;2177-2184;2185-2199;2200-2216;2217-2218;2259-2259;2269-2271;2272-2274;2277-2279;2280-2282;2283-2287;2298-2302;2309-2309;2311-2317;2344-2348;2349-2354;2421-2441;2460-2467;2474-2482;2488-2493;2526-2528;2529-2537;2538-2545;2546-2564;2584-2593;2594-2606;2610-2620;2624-2626;2627-2629;2630-2632;2640-2648;2657-2673;2678-2687;2688-2696;2697-2706;2707-2710;2711-2716;2717-2721;2738-2744;2771-2786;2795-2819;2823-2824;2825-2825;2827-2827;2831-2831;2832-2832;2842-2842;2864-2873;2882-2896;2897-2904;2985-2991;3022-3024;3029-3039;3075-3080;3107-3135;3164-3173;3179-3180;3185-3188;3189-3198;3391-3393;3450-3455;3459-3465;3565-3566;3605-3636;3673-3683;3803-3806;3893-3901;4007-4023;4081-4093;4121-4129;4143-4146;4158-4164;4227-4230;4454-4481;4498-4506;4523-4535;4540-4547;4962-4973;4983-4989;5479-5480;5486-5492;5505-5513;5975-5988;6092-6093;6146-6148.
ULM 58-58;69-81;86-86;91-91;92-94;99-99;105-129;130-134;139-141;165-177;183-192;217-219;220-224;334-340;374-406;456-461;497-508;508-534;596-604;609-615;688-697;697-712;712-726;984-1000;1062-1065;1193-1207;1207-1218;1265-1277;1312-1339;1370-1380;1394-1402;1457-1461;1465-1482;1498-1500;1511-1511;1524-1530;1584-1584;1598-1598;1630-1649;1649-1664;1664-1666;1666-1697;1708-1715;1717-1729;1756-1762;1762-1766;1768-1782;1782-1791;1809-1815;1832-1836;1836-1838;1841-1865;1865-1877;1923-1927;1927-1931;2001-2012;2113-2117;2121-2126;2126-2130;2142-2148;2171-2181;2207-2216;2216-2227;2233-2243;2265-2268;2268-2281;2285-2301;2301-2307;2307-2313;2313-2327;2335-2343;2381-2395;2401-2418;2433-2437;2437-2445;2448-2454;2454-2456;2456-2502;2540-2568;2593-2593;2654-2659;2662-2677;2677-2681;2681-2700;2731-2737;2737-2771;2771-2823;2868-2874;2875-2887;2887-2925;2925-2950;2950-2993;3021-3063;3075-3109;3120-3132;3132-3158;3193-3226;3226-3239;3307-3330;3330-3348;3407-3411;3434-3460;3511-3519;3523-3530;3589-3608;3608-3626;3655-3661;3703-3706;3712-3717;3717-3723;3723-3733;3807-3809;3826-3834;3868-3887;3887-3899;3980-4016;4016-4038;4092-4095;4119-4121;4130-4134;4275-4296;4296-4301;4421-4435;4508-4536;4543-4543;4547-4547;4595-4625;4643-4660;4675-4675;4676-4678;4678-4678;4679-4682;4856-4877;4887-4922;5061-5135;5919-6122.
LOG 9-9;30-32;46-57;93-94;114-205;244-247;251-253;271-273;285-287;287-308;329-331;336-339;339-341;384-386;457-464.
GEI 23-24;25-33;34-42;45-47;140-141;173-201;234-236.
CAM 28-28;35-35;62-63;65-68.
CAP 12-13.
CAS 54-57.
CIN 8-8.

CLE 22-22.
FMW 14-18.
POR 24-33.
CAI 391-397;418-424;432-432;471-478;480-487;528-532;534-539;541-551;618-622;631-633;636-638;987-993;1121-1125;1235-1241;1274-1278;1372-1377;1380-1392;1424-1427;1502-1524;1606-1612;1614-1619;1638-1650.
CON 113-130;367-377;415-426;427-446;488-496;512-516;524-533.
AUD 21-22;49-49;52-57;60-60;110-152;348-350.

Liste Codings „Manipulative Veränderung soziotechnischer Wirklichkeit durch IT“
OTT 288-349.
MAR 1394-1414;3107-3135;4217-4226.
ULM 2171-2181;2216-2227;2594-2612;3193-3226;3348-3363;3868-3887;3887-3899;4016-4038;4038-4044;4084-4092;4183-4193;4743-4758.
LOG 114-205;287-308.
CAI 1454-1458.

Liste Codings „Maximizing (Umgang mit Komlexität)“
OTT 350-355;703-725;1126-1131;2152-2163;2663-2668;2821-2835;3394-3412.
MAR 466-477;742-766;1144-1149;1347-1360;1454-1457;1543-1563;1792-1801;3100-3106;3509-3566;3701-3711.
ULM 366-366;369-373;374-406;1027-1031;1046-1067;1067-1078;1551-1553;1791-1809;4071-4080;5037-5057.
LOG 216-221.
CON 86-111;243-254.

Liste Codings „Menge der am Prozess Beteiligten“
CAI 830-836;1201-1215;1268-1272.
LOG 233-236.
MAR 11-19;22-23;44-46;65-66;171-175;188-189;197-199;228-233;249-253;254-256;824-838;919-935;936-960;1415-1418;1478-1478;1638-1649;1707-1710;1743-1779;2018-2018;2113-2118;2139-2146;2153-2155;2177-2184;2332-2343;2438-2441;2521-2525;2594-2606;2728-2732;2882-2896;3179-3180;3234-3239;3469-3480.
OTT 1777-1785;1939-1939.
ULM 374-406;658-688;1193-1207;1277-1292;1715-1717;1822-1825;2681-2700;3434-3460.

Liste Codings „Mentoren und periphere Gemeinschafts-Einführung oder -bildung“
OTT 107-107;135-153;154-171;180-185;193-220;356-368;402-426;427-450;538-544;762-775;779-781;782-786;787-796;797-808;869-880;881-889;890-895;896-902;922-928;955-969;970-999;1007-1014;1016-1017;1157-1184;1206-1233;1433-1448;1561-1588;1597-1615;1631-1633;1736-1798;1925-1929;1933-1934;1936-1936;1943-1943;1947-1948;2637-2655.
MAR 222-223;259-260;266-329;572-582;608-680;742-766;767-772;865-867;873-893;919-935;964-969;986-990;997-998;1013-1016;1099-1100;1150-1155;1415-1418;1518-1530;1564-1590;1690-1706;1922-1923;2119-2122;2127-2132;2139-2146;2162-2166;2167-2173;2200-2216;2250-2253;2259-2259;2272-2274;2275-2276;2280-2282;2307-2310;2359-2364;2468-2473;2506-2514;2529-2537;2546-2564;2571-2575;2621-2623;2688-2696;2728-2732;2756-2761;2787-2794;2829-2830;2835-2835;3093-3095;3861-3881;4062-4080;4187-4203;6183-6223.
ULM 263-266;1290-1290;1418-1435;2335-2343;2376-2381;2381-2395;3902-3904.
LOG 30-32;88-88.
CLE 16-16.
CAI 1502-1524.

Liste Codings „Missbrauchempfinden, abuse“
OTT 2213-2219;3253-3270.
MAR 824-838;1394-1414;1707-1710;2678-2687;2697-2706;2882-2896;3138-3143;3164-3173;3216-3223;3274-3293;3509-3566;3567-3574;3673-3683;3701-3711;3807-3811;
ULM 2216-2227;2925-2950;2950-2993;3193-3226;3655-3661;3717-3723;3723-3733;3868-3887;3980-4016;4092-4095;4095-4113;4435-4464;4494-4503;4503-4508;4881-4884.
LOG 114-205;336-339;408-426;591-593.
CAS 74-75.
CAI 1454-1458.
AUD 23-23;26-26;27-27;31-34;45-45;46-46;49-49;52-57;101-101;110-152;153-166.

Liste Codings „MK Medienbewertung, Einzelsortierung“
OTT 288-349;617-620;1777-1785;2152-2163;2181-2212;2271-2273;2293-2300;2301-2310;2324-2327;2349-2374;2404-2424;2426-2429;2473-2480;2488-2522;2523-2529;2530-2537;2558-2562;2563-2579;2590-2603;2604-2611;2618-2618;2669-2674;2694-2694;2696-2711;2737-2738;3129-3129.
MAR 478-512;824-838;839-853;898-915;936-960;1394-1414;1543-1563;1591-1602;1707-1710;2836-2836;3216-3223;3274-3293;3294-3305;3312-3315;3509-3566;3588-3599;3605-3636;3646-3649;3658-3662;3670-3672;3673-3683;3684-3700;3701-3711;3712-3715;3716-3721;3722-3726;3735-3747;3748-3754;3755-3760;3786-3788;3803-3806;3807-

3811;3812-3815;3845-3854;3920-3929;3992-4002;4007-4023;4081-4093;4104-4107;4151-4153;4165-4168;4208-4211;4212-4216;4217-4226;4251-4252;4255-4255;4909-4918;4919-4922;4939-4961;4990-5002;5030-5038;5262-5267;5361-5367;5537-5546;5547-5564;5583-5622.
ULM 313-333;558-579;737-783;1157-1159;1252-1265;1461-1465;2216-2227;2529-2533;3276-3307;3307-3330;3348-3363;3589-3608;3661-3683;3683-3703;3806-3806;3809-3824;3834-3835;3860-3868;3868-3887;4044-4081;4084-4092;4113-4119;4119-4121;4121-4121;4122-4125;4125-4127;4193-4196;4374-4383;4391-4395;4398-4412;4412-4421;4464-4469;4503-4508;4548-4548;4566-4568;4635-4635;4660-4666;4672-4672;4701-4704;4708-4708;4709-4724;4743-4758;4795-4820;4820-4825;4879-4879;4887-4894;4922-4937;4963-4963;4966-4966;5019-5037;5037-5057;5795-5817.
LOG 13-14;15-15;22-22;23-23;34-34;46-57;104-107;114-205;336-339;358-363;408-413;468-470;641-645;645-743.
GEI 15-22;73-75;76-77;101-102;106-110;112-112;127-135;137-142;165-172;215-218;241-244;250-250.
CAM 12-20;32-32;37-37;43-43;47-50;52-53;55-55;59-59.
CAP 22-22;24-24;26-26;28-28;30-31;42-43;47-47;58-61.
CAS 15-16;21-27;29-30;35-38;39-39;44-47;54-57;63-64;67-68;70-70;74-75;77-77;80-82.
CIN 4-4.
CLE 9-9;17-17;19-19;20-20.
FMW 19-22;22-22.
POR 13-17;22-22;35-35.
CAI 65-75;743-747;877-885;1342-1346;1348-1351;1414-1421;1443-1445;1578-1588.
CON 367-377;657-659;669-682.
AUD 5-67;96-96;97-109;110-152;197-197;200-200;207-208;209-209;210-210;212-212;213-217;218-218;222-223;225-225;227-227;228-228;229-259;292-343;344-354.

Liste Codings „MK Medienhandeln als aktiv-selektive Wahrnehmung /Rezeption;literacy, Einzelsortierung“
OTT 350-355;402-426;473-497;498-537;679-689;1070-1077;1597-1615;1777-1785;2311-2315;2437-2457;2625-2625;2663-2668;2685-2687;2919-2926;2982-2987;3126-3170;3171-3203;3236-3252;3271-3286;3311-3314;3387-3393;3474-3481.
MAR 898-915;936-960;1191-1249;1361-1374;1394-1414;1454-1457;2162-2166;2368-2399;2584-2593;2621-2623;2657-2673;3093-3095;3258-3270;3294-3305;3325-3327;3357-3360;3361-3369;3388-3390;3412-3416;3416-3426;3426-3428;3429-3434;3435-3445;3469-3480;3490-3496;3509-3566;3575-3583;3727-3730;3735-3747;3761-3785;3831-3834;3841-3844;3845-3854;3893-3901;3907-3919;3930-3933;3951-3958;3967-3967;4027-4030;4062-4080;4081-4093;4098-4103;4110-4112;4151-4153;4174-4186;4187-4203;4208-4211;4251-4252;4293-4305;5030-5038;5109-5156;5175-5207;5239-5253;5279-5322;5530-5536;5641-5689;6102-6109.
ULM 245-262;280-284;285-289;290-290;295-312;313-333;558-579;737-783;1221-1224;2227-2233;2233-2243;2887-2925;3837-3837;4296-4301;4384-4386;4421-4435;4508-4536;4595-4625;4689-4693;4709-4724;4820-4825;4843-4853;4856-4877;5019-5037;5795-5817.
LOG 8-8;28-29;34-34;46-57;114-205;315-318;610-612;645-743.
GEI 137-142.
CAM 24-24;30-30;45-45;47-50.
CAP 33-34;38-40;42-43;47-47;49-49;54-56.
CAS 35-38;41-42;44-47.
CLE 8-8;9-9;10-11;12-12;13-13;14-14.
CAI 1331-1340;1443-1445.
CON 367-377.
AUD 51-51;185-186;196-196;219-221;235-235;245-245;260-262;263-267;268-275;276-291.

Liste Codings „MK Medienhandeln als aktives Gestalten u Erstellen, Einzelsortierung“
OTT 1449-1498;1727-1735;2226-2239;2293-2300;2401-2403;2473-2480;2481-2487;2538-2546;2552-2557;2626-2636;2743-2744;2747-2747;2756-2757;3053-3072;3253-3270;3287-3310.
MAR 936-960;2052-2052;2086-2089;3274-3293;3332-3336;3370-3387;3567-3574;3605-3636;3663-3669;3803-3806;4108-4115;4293-4305;5239-5253.
ULM 341-344;345-352;1600-1600;2227-2233;2233-2243;3193-3226;4071-4081;4092-4095;4127-4180;4183-4193;4296-4301;4308-4311;4395-4398;4595-4625;4881-4884;4957-4960.
LOG 15-15;23-23;27-27;77-78;90-90;207-210;287-308;324-326;369-373;373-376;457-464;516-535;593-599;599-602;602-608;612-616;616-628;628-634;634-636.
GEI 34-42;48-56;160-164.
CAP 14-17;19-20;45-45.
CAS 29-30.
CAI 489-497;609-616;1096-1098;1168-1173;1218-1223;1228-1231;1304-1312;1360-1364;1394-1399;1529-1538.
CON 323-341;577-584;669-682.
AUD 333-333.

Liste Codings „MK Medienhandeln als aktives Nutzbarmachen, Gerätbedienen, Einzelsortierung“
OTT 288-349;679-689;936-945;1056-1056;1138-1150;1597-1615;1616-1625;1636-1643;1807-1811;2116-2143;2152-2163;2172-2174;2293-2300;2301-2309;2458-2472;2580-2589;2590-2603;2619-2622;2623-2624;2625-2625;2694-2694;2779-2786;2873-2906;2954-2973;2974-2981.

MAR 259-260;266-329;345-358;530-533;595-607;742-766;824-838;839-853;1043-1052;1385-1393;1543-1563;1616-1622;2594-2606;2697-2706;2864-2873;3001-3013;3045-3047;3138-3143;3174-3178;3181-3184;3216-3223;3270-3273;3312-3315;3328-3331;3340-3353;3394-3398;3501-3508;3509-3566;3650-3652;3673-3683;3684-3700;3716-3721;3722-3726;3748-3754;3794-3797;3798-3802;3807-3811;3861-3881;3907-3919;3963-3977;4007-4023;4138-4142;4187-4203;4239-4245;6008-6045;6102-6109.
ULM 295-312;367-367;626-631;816-823;1021-1027;1252-1265;2216-2227;2233-2243;2887-2925;3589-3608;3703-3706;3838-3848;3902-3904;3941-3947;3962-3980;4044-4081;4081-4084;4092-4095;4121-4121;4122-4125;4125-4127;4339-4344;4365-4369;4435-4464;4494-4503;4539-4543;4584-4595;4636-4636;4637-4637;4673-4675;4963-4963.
LOG 11-11;114-205;285-287;628-634;636-639.
GEI 76-77;125-126;127-135;173-201;202-203;225-228.
CAM 12-20;24-24;26-26;32-32;35-35.
CAP 49-49;51-52.
CAS 59-61.
CLE 6-7.
CAI 385-388;449-452;462-469;1218-1223;1348-1351;1372-1377;1590-1594.
CON 267-278;661-668;683-690.
AUD 97-109;166-178;211-211.

Liste Codings „MK Medienwissen, Einzelsortierung“
OTT 80-80;809-819;1412-1412;1616-1625;2116-2143;2164-2171;2181-2212;2226-2239;2279-2282;2283-2287;2288-2292;2426-2429;2458-2472;2538-2546;2612-2613;2675-2680;2681-2683;2712-2729;2745-2746;2873-2896.
MAR 266-329;345-358;550-553;1638-1649;2079-2094;2610-2620;2897-2904;3274-3293;3306-3308;3409-3411;3497-3500;3600-3604;3658-3662;3761-3785;3821-3824;3835-3840;3861-3881;3886-3892;4007-4023;4024-4026;4043-4048;4049-4052;4053-4061;4147-4150;4154-4157;4258-4258;4261-4261.
ULM 341-344;1357-1370;2243-2260;3022-3035;3330-3348;3887-3899;3905-3905;3910-3924;3924-3929;3947-3950;3950-3952;4044-4081;4084-4092;4113-4119;4127-4180;4180-4183;4183-4193;4333-4336;4539-4543;4552-4566;4667-4670;4701-4708;4945-4957;5861-5889.
LOG 27-27;35-35;111-111;244-247;468-470.
GEI 208-210;218-222.
CAM 12-20;28-28;35-35;65-68.
CAP 36-36.
CAS 18-19;65-65;80-82.
CIN 5-5.
CLE 13-13.
POR 24-33.
CAI 77-80;1443-1445;1578-1588.
CON 538-576;657-659.
AUD 201-201;206-206;332-332;351-351.

Liste Codings „Multiperspektivität, Perspektiv-Übernahme, Vielfalt und Flexibilität für Situations-Auslegung und Handlungs-Option“
OTT 288-349;825-838;1138-1150;1699-1712;1826-1837;2025-2055;2175-2180;2181-2212;2293-2300;2349-2374;2860-2869.
MAR 234-236;249-253;259-260;332-344;742-766;898-915;970-982;1013-1016;1347-1360;1454-1457;1638-1649;2079-2094;2332-2343;2344-2348;2594-2606;2897-2904;2911-2948;3048-3050;3312-3315;3684-3700;4983-4989;5013-5015;5077-5108;5410-5418;5451-5464;5946-5951.
ULM 313-333;427-451;456-461;697-712;737-783;898-940;1160-1160;1277-1292;1768-1782;1782-1791;1791-1809;1825-1832;1931-1980;2041-2050;2136-2142;2171-2181;2181-2198;2313-2327;2381-2395;2594-2612;2646-2654;2662-2677;3021-3063;3075-3109;3158-3193;3252-3252;3307-3330;3395-3404;3417-3434;3589-3608;3755-3755;3950-3952;3980-4016;4016-4038;4095-4113;4127-4180;4183-4193;4230-4239;4693-4697;4724-4743;4743-4758;4775-4795;4825-4843.
LOG 10-10;18-20;21-21;24-24;35-35;37-37;38-41;43-43;46-57;63-72;73-76;79-86;89-89;92-92;95-95;104-107;108-113;114-205;255-260;273-275;279-281;287-308;324-326;376-378;384-386;426-428;433-435;583-585;602-608;745-747.
GEI 25-33;203-205;245-247.
CAM 65-68.
CLE 16-16.
CAI 44-50;102-107;119-124;131-162;171-180;183-194;227-239;277-283;303-309;328-334;407-416;471-478;489-497;499-503;506-510;512-520;541-551;572-577;668-680;796-802;877-885;891-900;1106-1111;1155-1159;1414-1421;1447-1452;1481-1486;1596-1604;1606-1612.
CON 15-31;144-163;200-205;210-224;243-254;256-265;390-401;464-472;538-576;585-655;734-757;768-786;788-798.
AUD 110-152.

Liste Codings „Mythenbildung und -weitergabe“
OTT 1999-2012;2637-2655.

MAR 259-260;936-960;970-982;1093-1098;2332-2343;2359-2364;2442-2459;2538-2545;2640-2648;2649-2656;2745-2748;2897-2904;2985-2991;3107-3135;3240-3249;3254-3254;6241-6249.
ULM 732-737;2513-2529;2677-2681;2925-2950;2950-2993;3001-3011;4038-4044;4365-4369;4435-4464;4494-4503;4595-4625;4911-4921.
LOG 114-205;275-277;277-279;481-510.
GEI 43-44.
CAM 28-28;65-68.
CAI 781-783;1360-1364.

Liste Codings „Nicht-Nutzung, disuse“
OTT 498-537;679-689;1070-1077;1151-1154;1597-1615;1616-1625;1626-1627;1636-1643;1736-1756;2240-2259;2260-2270;2293-2300;2328-2328;2329-2329;2330-2343;2349-2374;2426-2429;2488-2522;2523-2529;2530-2537;2552-2557;2625-2625;2637-2655;2669-2674;2677-2678;2689-2691;2836-2842;3118-3125;3226-3235;3236-3252;3268-3270;3425-3439.
MAR 478-512;513-522;697-708;800-805;898-915;936-960;1076-1085;1086-1092;1191-1249;1361-1374;1394-1414;1422-1427;1591-1602;2332-2343;2344-2348;2365-2367;2368-2399;2474-2482;2497-2505;2515-2520;2640-2648;2657-2673;2678-2687;2697-2706;2864-2873;2949-2958;3001-3013;3045-3047;3100-3106;3185-3188;3270-3273;3322-3324;3325-3327;3340-3353;3370-3387;3399-3405;3412-3416;3416-3426;3429-3434;3435-3445;3446-3449;3450-3455;3456-3458;3459-3465;3466-3468;3481-3489;3584-3587;3588-3599;3600-3604;3605-3636;3640-3645;3646-3649;3650-3652;3653-3657;3727-3730;3735-3747;3755-3760;3761-3785;3803-3806;3828-3830;3831-3834;3835-3840;3841-3844;3858-3860;3882-3885;3886-3892;3893-3901;3969-3969;4007-4023;4098-4103;4130-4137;4143-4146;4165-4168;4174-4186;4187-4203;4208-4211;4212-4216;4217-4226;4257-4257;5030-5038;5397-5403;5486-5492;5493-5496;5497-5504;5704-5751;5927-5934;5989-6007.
ULM 280-284;285-294;313-333;345-352;367-367;456-461;1087-1092;1221-1224;1265-1277;1277-1292;1357-1370;1461-1465;1558-1571;1649-1664;1708-1715;1768-1782;2243-2260;2260-2265;2313-2327;2858-2865;3834-3835;3941-3947;4016-4038;4125-4127;4127-4180;4205-4230;4239-4265;4296-4301;4332-4332;4339-4344;4388-4391;4395-4398;4398-4412;4469-4489;4571-4571;4580-4584;4627-4627;4698-4699;4758-4775;4775-4795;4820-4825;4843-4853;4856-4877;4877-4879;4887-4894;5919-6122.
LOG 9-9;46-57;114-205;275-277;285-287;287-308;435-437;547-569;570-579;583-585;593-599;628-634;
GEI 25-33;34-42;48-56;87-89;93-94;127-135;143-148.
CAM 28-28;35-35;65-68.
CAP 22-22;38-40.
CAS 29-30;32-33.
CIN 8-8.
CLE 10-11;16-16;20-20;21-21.
COL 5-5.
FMW 19-22.
CAI 359-362;755-759;1304-1312;1331-1340.
CON 361-365;367-377;661-668;669-682;759-767.
AUD 7-8;24-24;26-26;44-44;63-63;82-96;110-152;179-180;181-184;190-191;200-200;211-211;219-221;222-223;240-241;268-275;332-332.

Liste Codings „Niederschwellige Lern-Zugänge, fördern oder blocken“
OTT 402-426;427-450;538-544;545-563;631-646;762-775;776-778;869-880;881-889;932-935;970-999;1000-1006;1433-1448;1838-1857;1907-1919;1925-1929;1936-1936;2213-2219;2328-2343;3226-3235.
MAR 259-260;800-805;861-864;919-935;936-960;964-969;1191-1249;2359-2364;2538-2545;2657-2673;2678-2687;2697-2706;3001-3013;3370-3387;3406-3408;3469-3480;3509-3566;3761-3785;3861-3881;4227-4231.
ULM 737-783;1584-1584;1768-1782;1836-1838;1895-1902;2233-2243;2335-2343;2855-2855;3477-3497;3703-3706;4205-4230;4421-4435;4435-4464;4464-4469;4595-4625;4643-4660;4660-4666;4673-4675;4894-4922.
CAM 24-24.
CAI 418-424;462-591.
CON 585-655.

Liste Codings „Normen (Kanonisierung des Denkens und Handelns)“
OTT 288-349;402-426;498-537;970-999;1155-1156;1249-1251;1252-1263;1504-1560;1561-1588;1628-1630;1644-1647;1648-1654;1655-1665;1875-1876;1881-1898;1905-1906;1946-1946;1962-1962;2211-2212;2385-2388;2637-2655.
MAR 54-64;98-107;133-138;185-186;188-189;194-197;254-256;259-260;547-549;742-766;800-805;839-853;884-893;919-935;964-969;1053-1059;1347-1360;1394-1414;1518-1530;1676-1680;1690-1706;1727-1731;1868-1874;1924-1924;1986-1988;2063-2063;2064-2078;2095-2102;2104-2112;2113-2118;2127-2132;2133-2138;2147-2152;2156-2161;2239-2249;2309-2309;2332-2343;2344-2348;2349-2354;2355-2358;2400-2417;2418-2420;2442-2459;2515-2520;2526-2528;2546-2564;2565-2570;2571-2575;2607-2609;2637-2639;2674-2677;2678-2687;2697-2706;2738-2744;2825-2825;2832-2832;2833-2833;2837-2840;2980-2981;3096-3099;3164-3173;3204-3212;3450-3455;3459-3465;4003-4006;4007-4023;4130-4137;4154-4157;4187-4203;4255-4255;4454-4472;4507-4522.
ULM 313-333;658-688;1092-1131;1184-1193;1277-1292;1339-1357;1603-1605;1630-1649;1666-1697;1700-1704;1708-1715;1729-1734;1744-1756;1756-1762;1992-1995;2001-2012;2113-2117;2121-2126;2126-2130;2142-2148;2171-

2181;2268-2281;2285-2301;2313-2327;2401-2418;2456-2502;2568-2590;2700-2731;3158-3193;3193-3226;3239-3248;3307-3330;3411-3417;3417-3434;3608-3626;3733-3746;3848-3860;3902-3904;4044-4081;4092-4095;4311-4325;4572-4575;4843-4853.
LOG 9-9;26-26;30-32;38-41;77-78;108-113;207-210;279-281;287-308;329-331;380-383.
GEI 34-42;127-135;140-141.
CAP 14-17.
CLE 16-16.
CAI 385-388;407-416;418-424;995-1002;1235-1241;1268-1272;1476-1480;1606-1612;1614-1619.
CON 53-58;279-294;427-446;524-533;669-682.

Liste Codings „Nutzung, use“
OTT 265-276;350-355;402-426;473-497;498-537;679-689;890-895;1056-1056;1070-1077;1138-1150;1411-1411;1449-1498;1499-1501;1561-1588;1597-1615;1727-1735;1807-1811;2152-2163;2164-2171;2172-2174;2175-2180;2181-2212;2213-2219;2301-2309;2311-2315;2322-2322;2328-2328;2329-2329;2330-2343;2349-2374;2389-2400;2401-2403;2458-2472;2473-2480;2481-2487;2563-2579;2580-2589;2590-2603;2614-2617;2619-2622;2623-2624;2626-2636;2669-2674;2675-2676;2685-2687;2739-2740;2741-2741;2743-2744;2747-2747;2753-2753;2756-2757;2770-2777;2779-2786;2873-2896;2897-2906;2919-2926;2927-2942;2954-2973;2974-2981;2982-2987;3053-3072;3126-3170;3171-3203;3236-3252;3253-3270;3271-3286;3287-3310;3311-3314;3387-3393;3440-3444;3474-3481.
MAR 466-477;519-520;595-607;824-838;839-853;898-915;1125-1134;1361-1374;1385-1393;1428-1432;1433-1442;1454-1457;1543-1563;2079-2094;2162-2166;2359-2364;2400-2417;2584-2593;2594-2606;2621-2623;2635-2635;2707-2710;2711-2716;3001-3013;3060-3074;3138-3143;3181-3184;3258-3270;3274-3293;3294-3305;3309-3311;3316-3321;3337-3338;3340-3353;3357-3360;3361-3369;3370-3387;3391-3393;3399-3405;3412-3416;3416-3426;3429-3434;3435-3445;3466-3468;3469-3480;3490-3496;3501-3508;3509-3566;3567-3574;3575-3583;3588-3599;3605-3636;3653-3657;3701-3711;3722-3726;3731-3734;3748-3754;3761-3785;3794-3797;3803-3806;3816-3820;3825-3827;3835-3840;3845-3854;3855-3857;3861-3881;3893-3901;3902-3906;3907-3919;3920-3929;3930-3933;3934-3941;3942-3950;3965-3965;3966-3966;3967-3967;3968-3971;3972-3973;3974-3977;3992-4002;4027-4030;4040-4042;4049-4052;4062-4080;4081-4093;4098-4103;4104-4107;4121-4129;4130-4137;4138-4142;4169-4173;4174-4186;4187-4203;4208-4211;4227-4230;4235-4238;4253-4254;4262-4265;4293-4305;4909-4918;4919-4922;4939-4961;5109-5156;5175-5207;5239-5253;5256-5261;5262-5267;5268-5271;5279-5322;5339-5428;5431-5437;5451-5464;5467-5474;5530-5536;5537-5546;5547-5564;5583-5614;5615-5615;5641-5689;5704-5751;5786-5794;5975-5988;6008-6045;6102-6109;6183-6223.
ULM 86-86;89-89;245-262;285-294;291-294;295-312;341-344;626-631;737-783;816-823;898-940;940-946;946-975;978-984;1252-1265;1584-1584;1600-1600;1708-1715;2677-2681;2887-2925;3589-3608;3809-3824;3825-3825;3826-3834;3837-3837;3838-3848;3899-3902;3904-3904;3906-3910;3929-3933;3962-3980;4071-4080;4081-4084;4121-4121;4122-4125;4125-4127;4127-4180;4275-4296;4336-4339;4344-4352;4377-4384;4384-4386;4387-4387;4391-4395;4410-4410;4421-4435;4489-4494;4508-4536;4552-4566;4568-4570;4578-4580;4584-4595;4595-4625;4627-4632;4636-4636;4637-4637;4643-4660;4683-4686;4686-4689;4689-4693;4693-4697;4709-4724;4775-4795;4820-4825;4843-4853;4853-4856;4885-4885;4887-4922;4922-4937;4937-4945;4945-4957;4957-4960;5795-5817;5861-5889;5919-6122.
LOG 7-7;11-11;28-29;34-34;46-57;64-70;79-86;114-205;244-247;287-308;354-356;356-358;358-363;373-376;408-426;481-510;547-569;610-612;628-634;636-639;645-743.
GEI 73-75;76-77;125-126;137-142;165-172;202-203;215-218;225-228;229-233.
CAM 12-20;24-24;28-28;32-32;35-35;37-37;43-43;45-45;47-50;55-55;65-68.
CAP 14-17;19-20;24-24;26-26;30-31;33-34;38-40;42-43;45-45;47-47;49-49;51-52.
CAS 15-16;21-27;35-38;41-42;44-47;49-51;59-61.
CIN 4-4;5-6.
CLE 5-5;6-7;9-9;14-14;16-16;18-18.
FMW 2-12;13-13.
POR 13-17;18-20.
CAI 44-50;53-57;250-253;255-262;294-301;303-309;385-388;449-452;462-469;489-497;554-561;743-747;815-820;877-885;891-900;1057-1061;1168-1173;1218-1223;1228-1231;1342-1346;1348-1351;1360-1364;1372-1377;1380-1392;1443-1445;1531-1537;1578-1588;1590-1594.
CON 171-173;323-341;361-365;538-576;669-682;683-690;692-696.
AUD 24-24;65-65;66-66;196-196;222-223;245-245;318-319;341-341.

Liste Codings „Offenheit für neu zu Entdeckendes, wecken, sichern oder blocken“
OTT 193-220;402-426;631-646;679-689;779-781;896-902;1018-1032;1057-1069;1151-1154;1157-1184;2152-2163;2656-2662;2663-2674;2821-2835.
MAR 185-186;193-193;200-202;608-680;919-935;970-982;983-985;993-996;999-1012;1144-1149;1171-1178;1179-1188;1191-1249;1465-1478;1479-1481;1482-1486;1491-1496;2079-2094;2162-2166;2332-2343;2474-2482;2724-2727;2728-2732;2897-2904;3234-3239;3325-3327;3399-3405;3416-3426;3490-3496;3509-3566;3673-3683;3761-3785;3831-3834;4138-4142;4187-4203;4227-4231;4813-4819;5076-5099;5216-5219;5497-5504;5704-5751;6094-6101;6183-6208.

ULM 353-362;374-406;898-940;1078-1087;1087-1092;1092-1131;1142-1146;1207-1218;1312-1339;1339-1357;1498-1500;1584-1584;2050-2062;2233-2243;2335-2343;3477-3488;3661-3683;3941-3947;4092-4095;4421-4435;4922-4937;5037-5057;5919-6122.
LOG 27-27;28-29;114-205;237-242;283-284;318-324;326-329;373-376;376-378.
CAM 35-35.
CLE 10-11;21-21.
CAI 131-162;945-948;1201-1215;1331-1340;1360-1364;1468-1474;1476-1480.
CON 294-298;390-401.
AUD 21-22.

Liste Codings „Planung und Entscheidung nur durch mentale Simulation der erstbesten Idee“
OTT 240-256;288-349;369-401;451-472;564-591;621-631;666-678;703-725;726-730;1736-1756;2116-2143;2144-2151;2377-2379;2580-2589;2787-2820;2843-2859;3019-3019;3203-3225;3271-3286;3315-3349;3455-3473;3521-3536.
MAR 898-915;1422-1427;1660-1665;2594-2606;4454-4556;5049-5067;5451-5464;5935-5945.
ULM 467-493;508-534;637-648;783-789;789-816;847-878;892-898;1357-1370;3001-3011;3024-3028;3029-3032;4775-4795.
LOG 24-24;230-233;283-284;512-516;547-569;612-616;645-743.
CAI 541-551.

Liste Codings „Pluralität, Konkurrenz und Ergänzung der Informationsquellen“
OTT 265-276;288-349;1597-1615;1616-1625;1777-1785;2181-2205;2293-2300;2681-2691.
MAR 487-490;697-708;936-960;1076-1085;1086-1092;1191-1249;1361-1374;1385-1393;1394-1414;1454-1457;1591-1602;2332-2343;2344-2348;2594-2606;2864-2873;2897-2904;2911-2948;3048-3050;3412-3415;3469-3480;3567-3574;3584-3587;3605-3636;3640-3645;3653-3657;3845-3854;3934-3941;3972-3973;4081-4093;4104-4107;4130-4137;4187-4203;5077-5108;5704-5751;6053-6082;6138-6145;6183-6223.
ULM 295-312;313-333;345-352;456-461;697-712;737-783;1649-1664;1717-1729;1768-1782;1825-1832;2313-2327;2677-2681;2887-2925;3834-3835;3924-3929;3980-4016;4016-4038;4081-4084;4775-4795;4887-4922;5795-5817.
LOG 46-57;77-78;104-107;277-279;287-308;365-368;457-464;470-477;634-636;636-639.
CAM 65-68.
CAP 14-17.
CLE 16-16.
CON 538-576.
AUD 110-152;166-178;240-241;285-285.

Liste Codings „Prosoziales Handeln, Hilfeleistungen oder Diskriminierung“
OTT 2213-2219;2481-2487.
MAR 1858-1860;2882-2896;3001-3013;3045-3047;3189-3198;3567-3574;3748-3754.
ULM 2677-2681;2681-2700;2887-2925;3589-3608;3655-3661;3661-3683;3683-3703;4095-4113;4412-4421;4595-4625.
LOG 114-205;336-339;373-376;457-464;516-535;610-612;634-636;636-639;641-645.
CAM 62-63;65-68.
CAP 19-20.
CAS 29-30.
CIN 8-8.
CAI 1360-1364.
AUD 40-41.

Liste Codings „Reflexion und awareness, anregen oder blocken“
OTT 257-259;265-276;288-349;369-401;451-472;739-746;1018-1032;1037-1051;1078-1088;1157-1184;1264-1322;1361-1368;1449-1498;1628-1630;1713-1726;1736-1756;2152-2163;2656-2662;2712-2729;2730-2733;2750-2752;2787-2820;2821-2835;2843-2859;3027-3045.
MAR 171-175;234-236;249-253;259-260;266-329;463-465;572-582;742-766;839-853;873-893;898-915;983-985;1191-1249;1273-1275;1381-1384;1394-1414;1419-1421;1422-1427;1454-1457;1491-1496;1611-1615;1743-1779;1848-1852;2010-2013;2079-2094;2332-2343;2474-2482;2497-2505;2506-2514;2526-2528;2546-2564;2594-2606;2674-2677;2724-2727;2728-2732;2992-3000;3060-3074;3087-3088;3213-3215;3312-3315;3416-3426;3509-3566;3663-3669;3673-3683;3807-3811;4007-4023;4187-4203;4813-4819;4962-4973;5076-5099;5157-5163;5323-5327;5497-5504;5530-5536;5795-5821;5846-5866;5903-5922;5975-5988;6083-6086;6111-6133;6183-6208.
ULM 427-451;462-466;712-726;789-816;898-940;1031-1046;1078-1087;1174-1179;1357-1370;1370-1380;1574-1574;1624-1630;1744-1756;2050-2062;2159-2164;2216-2227;2233-2243;2260-2265;2313-2327;2368-2376;2622-2628;3395-3404;3661-3683;3933-3939;3980-4016;4084-4092;4092-4095;4113-4119;4843-4853;4856-4877;5037-5057;5550-5553;5919-6122.
LOG 11-11;18-20;21-21;25-25;27-27;34-34;64-70;91-91;112-113;114-205;216-221;315-318;326-329;331-336;358-363;369-373;437-439;547-569;602-608;612-616;616-628;639-641;645-743;743-745.
CLE 10-11.
POR 24-33.

CAI 541-551;563-570;696-699;869-875;1228-1231;1274-1278;1443-1445;1447-1452;1596-1604;1606-1612;1620-1628;1630-1637.
CON 132-137;144-163;323-341;348-360;474-487;538-576.
AUD 42-43;110-152.

Liste Codings „Rollen“
OTT 59-59;65-65;176-179;186-192;234-236;1185-1197;1290-1302;1449-1498;1817-1825;1826-1837;1838-1857;1858-1873;2152-2163;2669-2674.
MAR 37-37;44-46;47-47;48-48;54-64;108-132;176-184;185-186;188-189;190-190;191-192;193-193;200-202;203-204;205-206;207-208;209-214;215-216;217-221;222-223;224-227;228-233;234-236;237-244;245-246;249-253;254-256;258-258;259-260;266-329;330-331;332-344;345-358;359-365;366-368;369-375;384-389;433-435;437-437;559-560;731-733;786-799;919-935;1093-1098;1311-1318;1394-1414;1451-1453;1465-1478;1518-1530;1531-1538;1792-1801;1875-1888;1924-1924;2079-2094;2095-2102;2139-2146;2147-2152;2153-2155;2156-2161;2267-2268;2269-2271;2277-2279;2280-2282;2283-2287;2400-2417;2421-2441;2442-2459;2460-2467;2488-2493;2494-2496;2497-2505;2529-2537;2674-2677;2688-2696;2711-2716;2728-2732;2864-2873;2874-2877;3663-3669;4523-4535.
ULM 29-31;35-39;40-41;42-42;44-44;45-45;46-46;48-48;54-56;57-57;58-58;59-60;61-65;66-66;86-86;105-129;130-134;135-136;137-138;139-141;165-182;183-192;208-216;217-219;456-461;1290-1290;1524-1530;1923-1927;2001-2012;2024-2028;2142-2148;2159-2164;2164-2171;2171-2181;2207-2216;2285-2301;2301-2307;2456-2502;3826-3834.
GEI 23-24.
CLE 15-15.
CAI 21-22;65-75;354-356;830-836;887-889.
CON 187-189;267-278;714-720.

Liste Codings „satisficing/muddling/Improvisieren (Reduktion von Komplexität)”
AUT 1-9.
OTT 647-665;703-725;903-921;946-954;1099-1118;1124-1124;1157-1184;1185-1197;1397-1399;1589-1595;1666-1726;1736-1756;2116-2143;2580-2589;2860-2869;3394-3412;3455-3473.
MAR 478-512;513-522;608-680;738-741;742-766;781-785;814-823;898-915;1076-1085;1422-1427;1428-1432;1487-1490;1564-1590;1727-1731;1743-1779;1792-1801;1875-1888;2368-2399;2497-2505;2515-2520;2594-2606;2864-2873;2949-2958;3258-3270;3412-3416;3435-3445;3509-3566;3738-3739;4007-4023;4187-4203;4498-4522;4962-4973;5497-5504;5565-5570;5795-5821.
ULM 208-216;366-366;369-373;374-406;427-451;648-658;658-688;688-697;898-940;1067-1078;1087-1092;1092-1131;1184-1193;1277-1292;1339-1357;1370-1380;1380-1394;1465-1482;2198-2207;3255-3255;3751-3755;4421-4435;4508-4536;4689-4693;4788-4794;5538-5553;5817-5829;5890-5903;5919-6122.
LOG 3-5;216-221;287-308;315-318;326-329;512-516.
GEI 160-164.
CAI 165-170;183-194;285-291;418-424.
CON 132-137;243-254;488-496;759-767.

Liste Codings „Schnelligkeit und Eile; Dringlichkeit und Priorisierung“
OTT 86-87;265-276;647-665;703-725;869-880;903-921;922-928;1052-1055;1124-1124;1157-1184;1185-1197;1198-1205;1206-1233;1249-1251;1264-1275;1276-1289;1303-1322;1337-1360;1361-1368;1369-1371;1372-1372;1383-1384;1449-1498;1666-1726;1736-1756;1757-1776;1936-1936;2220-2225;2375-2376;2523-2529;2530-2537;2552-2557;2626-2636;2999-3002;3027-3045.
MAR 478-512;513-522;542-546;608-680;781-785;814-823;898-915;1150-1155;1156-1162;1191-1249;1428-1432;1443-1450;1497-1513;1518-1530;1591-1602;1623-1627;1727-1731;1743-1779;1780-1785;1792-1801;1802-1805;1811-1818;1819-1828;1829-1837;1868-1874;1875-1888;1928-1938;1980-1980;1984-1985;1989-1991;2018-2018;2022-2022;2023-2024;2029-2029;2059-2059;2079-2094;2185-2199;2311-2317;2521-2525;2630-2632;2657-2673;2678-2687;2827-2827;2828-2828;2949-2958;3075-3080;3240-3249;3258-3270;3361-3369;4498-4522;4523-4535;4990-5002;5021-5028;5323-5327;5328-5334;5497-5504;5514-5520;5623-5625;5795-5821;6046-6052.
ULM 105-129;220-224;313-333;366-366;427-451;540-545;545-548;658-688;712-726;816-823;1078-1087;1087-1092;1092-1131;1193-1207;1277-1292;1297-1300;1339-1357;1357-1370;1380-1394;1457-1461;1465-1482;1485-1490;1513-1513;1524-1530;1551-1553;1555-1558;1575-1578;1590-1590;1734-1744;1935-1946;2418-2429;2456-2472;2662-2677;2681-2700;2700-2731;2771-2823;2846-2848;2858-2865;2875-2887;3226-3239;3248-3276;3608-3626;3747-3751;3751-3755;3848-3860;3962-3980;4016-4038;4344-4352;4552-4566;4689-4693;4743-4758;4758-4775;5817-5918.
LOG 89-89;90-90;237-242;275-277;283-284;326-329;512-516.
GEI 34-42;45-47;93-94;160-164.
CAP 33-34;58-58.
CAS 54-57.
CIN 8-8.
CLE 15-15;21-21.
COL 4-4.
CAI 25-27;364-370;377-382;391-397;418-424;438-441;572-577;586-591;593-596;653-656;690-694;761-766;796-802;959-964;966-971;974-980;1081-1088;1218-1223.

CON 53-58;174-180;182-185;195-198;226-229;231-241;402-406;408-413;669-682;683-690;692-696;697-712;725-732;734-757;759-767;768-786;788-798.
AUD 7-8;31-34;38-38;44-44;48-48;62-62;82-84;211-211;246-246;259-259.

Liste Codings „Schnelligkeit und Eile; Dringlichkeit und Priorisierung bei analytischem Handeln“
OTT 631-646;647-665;679-689;1858-1873;2663-2668;2821-2835.
MAR 534-541;595-607;608-680;742-766;1139-1140;1156-1162;1347-1360;1454-1457;1518-1530;1802-1805;1811-1818;1928-1938;1980-1980;1984-1985;2104-2112;2407-2412;2657-2673;2678-2687;2827-2827;2882-2896;3001-3013;3204-3212;3213-3215;3224-3233;3490-3496;3605-3613;3735-3747;4062-4080;4081-4093;4104-4107;4121-4129;4536-4539;4962-4973;5497-5504.
ULM 267-279;341-344;366-366;427-451;688-697;737-783;1012-1015;1046-1067;1078-1087;1193-1207;1485-1490;1513-1513;1524-1530;1530-1538;1542-1548;1548-1550;1551-1553;1553-1555;1555-1558;1575-1578;1590-1590;1598-1598;1717-1729;1734-1744;1832-1836;2313-2327;2540-2568;3747-3751;3826-3834;3836-3836;3837-3837;4044-4081;4125-4127;4548-4548.
LOG 139-142;207-210;221-226;237-242;283-284;326-329;376-378.
GEI 127-135;215-217.
CLE 15-15.
CON 86-111.
AUD 38-38;44-44;46-46;153-166;190-191.

Liste Codings „Schwache Indizien, Objekt-Signifiers unde deren Relevanz, IST-Stand“
OTT 257-259;260-264;265-276;288-349;451-472;647-665;703-725;747-751;751-755;1033-1036;1089-1098;1157-1184;1290-1302;1407-1408;1699-1712;1736-1756;2070-2090;2116-2143;2164-2171;2220-2225;2580-2589;2656-2662;2712-2729;2730-2733;2770-2777;2787-2820;2843-2859;3097-3111;3455-3473;3486-3493.
MAR 332-344;523-529;550-553;567-571;572-582;608-680;687-692;712-719;773-776;873-893;1375-1380;1394-1414;1497-1513;1607-1610;1650-1653;1681-1685;2033-2039;2079-2094;2227-2232;2260-2264;2368-2399;2594-2606;2610-2620;3412-3416;3416-3426;4094-4097;4808-4812;5228-5238;5239-5253;5286-5322;5537-5546;5547-5564;5740-5747;5867-5899;5903-5922;5935-5945;5975-5988;5989-6007;6053-6082;6094-6101.
ULM 369-373;407-426;508-534;540-545;545-548;579-596;789-816;898-940;1067-1078;1092-1131;1207-1218;1219-1219;1220-1220;1300-1307;1585-1585;1935-1946;2632-2646;2700-2731;2851-2851;3001-3011;3589-3608;3905-3905;3980-4016;4016-4038;5485-5489.
LOG 18-20;220-220;315-318;453-457;518-522;547-569;616-628.
CLE 5-5;21-21.
CAI 119-124;211-218;541-551;563-570;593-596;599-607;668-680;682-688;959-964;1114-1118.
AUD 31-34.

Liste Codings „Selbst-Fremdsteuerungs-Balance, Freiheits-Grade, Freiwilligkeit, Aktivität/Passivität, ermöglichen oder blocken“
OTT 193-220;257-259;288-349;356-368;402-426;427-450;473-497;498-537;631-646;703-725;739-746;809-819;839-868;869-880;881-889;890-895;896-902;922-928;929-931;932-935;936-945;955-969;970-999;1000-1006;1122-1123;1185-1197;1198-1205;1264-1275;1276-1289;1378-1378;1433-1448;1561-1588;1628-1630;1727-1735;1875-1876;1899-1904;1905-1906;1907-1919;1920-1924;1925-1929;1930-1932;2018-2024;2152-2163;2213-2219;2328-2343;2434-2436;2696-2711;2712-2729.
MAR 171-175;193-193;194-197;200-202;203-204;207-208;217-221;222-223;234-236;249-253;254-256;261-265;266-329;330-331;359-365;478-512;521-522;534-541;572-582;595-607;608-680;697-708;757-757;786-799;839-853;861-864;865-867;868-872;873-893;898-915;919-935;964-969;983-985;986-990;997-998;999-1012;1037-1042;1043-1052;1053-1059;1076-1085;1099-1100;1101-1114;1156-1162;1163-1166;1191-1249;1273-1275;1285-1287;1288-1290;1302-1303;1324-1346;1347-1360;1381-1384;1385-1393;1394-1414;1454-1457;1518-1530;1591-1602;1707-1710;1811-1818;1875-1888;1911-1918;1922-1923;1989-1991;2006-2007;2008-2009;2028-2028;2095-2102;2103-2103;2104-2112;2119-2122;2133-2138;2139-2146;2147-2152;2156-2161;2162-2166;2174-2176;2260-2264;2269-2271;2327-2329;2332-2343;2344-2348;2359-2364;2474-2482;2497-2505;2506-2514;2515-2520;2584-2593;2594-2606;2610-2620;2621-2623;2624-2626;2674-2677;2728-2732;2826-2826;2882-2896;3029-3039;3096-3099;3100-3106;3138-3143;3164-3173;3179-3180;3181-3184;3189-3198;3412-3416;3450-3455;3490-3496;3509-3566;3673-3683;3807-3811;4138-4142;4154-4157;4158-4164;4165-4168;4227-4231;4239-4245;4523-4535;4962-4973;4983-4989;5003-5012;5157-5163;5208-5215;5339-5428;5451-5464;5479-5480;5486-5492;5704-5751;5795-5805;6092-6093;6111-6133;6146-6148.
ULM 69-81;175-177;280-284;295-312;313-333;345-352;353-362;497-508;508-534;555-558;609-615;637-648;789-816;816-823;898-940;946-975;975-978;1092-1131;1193-1207;1265-1277;1312-1339;1729-1734;1734-1744;1768-1782;1782-1791;1825-1832;1923-1927;1931-1980;2001-2012;2050-2062;2113-2117;2148-2159;2171-2181;2181-2198;2207-2216;2233-2243;2301-2307;2313-2327;2348-2368;2681-2700;2771-2823;2858-2865;2887-2925;2925-2950;2950-2993;2993-3001;3226-3239;3307-3330;3330-3348;3407-3411;3417-3434;3477-3488;3530-3556;3556-3589;3639-3655;3661-3683;3683-3703;3703-3706;3723-3733;3887-3899;3962-3980;3980-4016;4016-4038;4044-4081;4084-4092;4092-4095;4095-4113;4122-4125;4239-4265;4421-4435;4464-4469;4508-4536;4537-4539;4543-4543;4758-4775;4775-4795;5037-5057;5919-6122.

LOG 8-8;24-24;28-29;30-32;38-41;46-57;108-113;114-205;242-244;262-265;285-287;287-308;384-386;457-464;481-510;587-589;639-641.
GEI 34-42;45-47;127-135;160-164.
CAM 32-32;62-63.
CAP 14-17.
CAS 74-75.
CAI 132-145;148-153;171-180;197-203;277-283;328-334;385-388;391-397;418-424;455-460;471-478;480-487;499-503;506-510;534-539;541-551;563-570;572-577;618-622;631-633;636-638;653-656;690-694;727-732;755-759;936-940;945-948;966-971;1040-1050;1114-1166;1235-1241;1257-1266;1331-1340;1406-1411;1424-1427;1468-1474;1570-1576.
CON 267-278;294-298;312-321;390-401;415-426;427-446;585-655;734-757;768-786.
AUD 14-14;15-17;31-34;52-57;97-109;110-152;166-178.

Liste Codings „Selbst-Fremdwirksamkeits-Balance, Kompetenz- und Kontrollempfinden, fördern oder blocken“
OTT 257-259;288-349;356-368;427-450;473-497;498-537;731-738;839-868;890-895;896-902;936-945;955-969;970-999;1000-1006;1018-1032;1122-1123;1157-1184;1433-1448;1636-1643;1812-1816;2164-2171;2213-2219;2220-2225;2434-2436;2663-2674;2663-2668;2696-2711;2712-2729;2787-2820;2873-2896;2943-2953;3195-3197.
MAR 171-175;217-221;234-236;249-253;254-256;261-265;266-329;332-344;359-365;478-512;595-607;608-680;742-766;786-799;800-805;824-838;839-853;898-915;986-990;1171-1178;1191-1249;1250-1261;1324-1346;1361-1374;1381-1384;1385-1393;1518-1530;1531-1538;1743-1779;1894-1905;1922-1923;1953-1955;1956-1957;1970-1974;1998-2002;2003-2005;2079-2094;2133-2138;2139-2146;2327-2329;2332-2343;2359-2364;2474-2482;2497-2505;2515-2520;2584-2593;2594-2606;2610-2620;2621-2623;2674-2677;2728-2732;2864-2873;2897-2904;2992-2996;3179-3180;3204-3212;3673-3683;3684-3700;3748-3754;3761-3785;3807-3811;4138-4142;4239-4245;4523-4535;5109-5156;5157-5163;5547-5564;5690-5695;5704-5751;5968-5974;6111-6133.
ULM 313-333;456-461;497-508;609-615;626-631;1031-1046;1046-1067;1092-1131;1457-1461;1461-1465;1465-1482;1504-1507;1558-1571;1574-1574;1586-1589;1630-1649;1649-1664;1717-1729;1768-1782;1782-1791;1791-1809;1865-1877;1908-1923;2216-2227;2401-2418;2540-2568;2593-2593;2662-2677;2677-2681;2700-2731;2887-2925;3434-3460;3477-3488;3556-3589;3626-3639;3639-3655;3655-3661;3661-3683;3683-3703;3712-3717;3717-3723;3723-3733;3733-3746;3790-3794;3980-4010;4016-4038;4044-4081;4092-4095;4095-4113;4122-4125;4239-4265;4275-4296;4508-4536;4543-4543;4547-4547;4549-4549;4595-4625;4660-4666;4775-4795;4843-4853;4856-4877;4894-4922;5037-5057;5116-5122;5919-6122.
LOG 8-8;27-27;46-57;91-91;281-283;285-287;318-324;336-339;339-341;481-510.
GEI 127-135;143-148;154-156;160-164.
CAM 28-28;35-35;39-41;62-63.
CAP 19-20.
CAS 35-39;44-47;67-68;74-75.
CLE 13-13.
CAI 407-416;418-424;480-487;631-633;1201-1215;1235-1241;1249-1255;1257-1266;1281-1282;1354-1358;1372-1377;1468-1474;1481-1486;1590-1594.
CON 33-39;267-278;474-487;488-496;538-576;585-655;714-720;788-798.
AUD 26-26;27-27;28-30;42-43;45-45;52-57;110-152;219-221.

Liste Codings „Selbstkritik IT“
OTT 288-349;2181-2212.
MAR 466-477;824-838;1543-1563;3312-3315;3673-3683;3684-3700.
ULM 2216-2227;3910-3924;3952-3962;3962-3980;4044-4081;4084-4092;4113-4119;4119-4121;4275-4296;4421-4435.

Liste Codings „Settingfaktoren, Routinen und Standards der Ablauf-und Aufbauorganisation“
OTT 3-134;1391-1391;1392-1392;1666-1672;2025-2069;2101-2102.
MAR 11-19;20-34;35-48;49-53;67-81;82-88;89-92;93-97;98-107;108-132;139-141;142-152;153-155;156-159;188-189;191-192;197-199;247-247;248-248;249-253;266-329;332-344;345-358;466-477;513-517;595-607;709-711;734-737;868-872;919-935;936-960;964-969;1053-1059;1304-1305;1415-1418;1454-1457;1811-1818;2062-2062;2147-2152;2153-2155;2452-2455;2497-2505;2538-2545;2678-2687;2711-2716;2722-2723;2857-2858;2859-2863;3025-3028;3029-3039;3216-3223.
ULM 4-19;20-68;82-83;1015-1015;1265-1277;1292-1295;1579-1581;1734-1744;1836-1838;2331-2335;2592-2592;2654-2662;2855-2855;3363-3392;3848-3860;4672-4672;4675-4675;4676-4678;4948-4948;4962-4962.
LOG 265-267;269-271.
GEI 71-71;149-153;157-159.
CAP 12-13.
CHI 3-4.
CLE 4-4;6-7.
CAI 30-36;39-41;44-50;53-57;92-99;127-129;349-351;391-397;438-441;444-446;761-766;789-794;830-836;1064-1066;1090-1094;1197-1199;1327-1329;1401-1403;1424-1427;1487-1490;1544-1549.
CON 456-462;512-516;518-523;524-533;535-537;697-712;722-724.

Liste Codings „Subjektive Arbeits- und Lernweisen, fördern oder blocken“
OTT 498-537;647-665;703-725;890-895;896-902;946-954;1000-1006;1089-1098;1930-1932;2213-2219;2401-2403;2696-2711;2954-2973.
MAR 478-512;530-533;608-680;824-838;873-893;898-915;919-935;970-982;997-998;1013-1016;1347-1360;1394-1414;1454-1457;1564-1590;1591-1602;1707-1710;1928-1938;2079-2094;2344-2348;2594-2606;2728-2732;3060-3074;3075-3080;3096-3099;3164-3173;3509-3566;3748-3754;3807-3811;3845-3854;4138-4142;5256-5261;5339-5428;5451-5464;5497-5504.
ULM 295-312;313-333;341-344;353-362;789-816;816-823;898-940;940-946;946-975;1087-1092;1092-1131;1228-1237;1243-1252;1277-1292;1295-1295;1296-1296;1370-1380;1592-1595;2216-2227;2858-2865;3307-3330;3395-3404;3655-3661;3717-3723;3980-4016;4016-4038;4205-4230;4543-4543;4758-4775;4775-4795.
LOG 24-24;46-57;73-76;96-103;104-107;216-221;262-265;275-277;287-308;481-510;587-589.
GEI 25-33;127-135;223-225.
CAM 57-57.
CAP 14-17;51-52.
CAS 44-47.
CLE 16-16.
CAI 359-362;418-424;609-616;995-1002;1304-1312;1394-1399.
CON 86-111;312-321;669-682;692-696.
AUD 97-109;110-152;153-166;219-221.

Liste Codings „Subjektive Bedeutsamkeit, Hingabe, Verantwortungsübernahme; fördern oder blocken“
OTT 154-171;180-185;186-192;193-220;402-426;473-497;545-563;679-689;825-838;903-921;955-969;970-999;1000-1006;1078-1088;1089-1098;1206-1233;1249-1251;1252-1263;1393-1394;1433-1448;1636-1643;1655-1665;1666-1726;1777-1785;1792-1798;1799-1802;1858-1873;2152-2163;2220-2225;2481-2487;2488-2522;3584-3585.
MAR 146-146;237-244;259-260;266-329;359-365;366-368;376-391;423-423;446-448;478-512;530-533;693-696;709-711;786-799;800-805;919-935;936-960;964-969;970-982;993-996;1053-1059;1136-1138;1141-1143;1144-1149;1163-1166;1167-1168;1169-1170;1171-1178;1191-1249;1250-1261;1268-1272;1276-1282;1283-1284;1285-1287;1288-1290;1291-1297;1319-1323;1347-1360;1361-1374;1465-1478;1497-1513;1727-1731;1941-1943;1958-1962;1963-1967;1968-1969;1970-1974;2054-2054;2057-2058;2079-2094;2119-2122;2123-2126;2288-2293;2332-2343;2474-2482;2497-2505;2506-2514;2515-2520;2546-2564;2578-2579;2584-2593;2674-2677;2688-2696;2728-2732;2980-2981;3040-3044;3459-3465;3605-3636;3761-3785;3807-3811;3845-3854;4003-4006;4062-4080;4081-4093;4540-4547;4962-4973;4983-4989;5632-5640;5690-5695;5946-5951;5989-6007;6111-6133;6138-6145;6149-6174;6176-6176.
ULM 161-162;208-211;225-228;367-367;368-368;637-648;697-712;826-838;984-1000;1046-1067;1092-1131;1247-1252;1296-1296;1312-1339;1339-1357;1380-1394;1517-1519;1530-1538;1558-1571;1595-1595;1596-1598;1697-1708;1865-1877;2013-2018;2024-2028;2050-2062;2062-2069;2069-2083;2113-2117;2126-2130;2130-2136;2142-2148;2216-2227;2233-2243;2265-2268;2268-2281;2343-2348;2348-2368;2368-2376;2381-2395;2401-2418;2433-2437;2509-2509;2540-2568;2594-2612;2612-2618;2652-2653;2681-2700;2771-2823;2887-2925;3021-3063;3132-3158;3158-3193;3193-3226;3226-3239;3239-3248;3248-3276;3307-3330;3363-3392;3411-3417;3417-3434;3460-3469;3717-3723;3723-3733;3733-3746;3751-3755;3800-3800;3825-3825;3980-4016;4016-4038;4044-4081;4092-4095;4095-4113;4258-4259;4673-4675;4775-4795;4795-4820;4843-4853;4856-4877;4922-4937;5037-5057;5817-5918;5987-5989.
LOG 38-41;46-57;79-86;108-113;114-205;226-228;233-236;253-255;262-265;281-283;283-284;285-287;287-308;336-339;351-354;369-373;376-378;602-608;639-641.
GEI 43-44;206-207;250-250.
CLE 15-15;22-22.
CAI 65-75;407-416;877-885;995-1002;1106-1111;1168-1173;1257-1266;1291-1295;1331-1340;1354-1358;1380-1392;1430-1431;1491-1501;1502-1524;1596-1604.
CON 53-58;75-77;86-111;210-224;267-278;279-294;390-401;408-413;498-510;714-720;800-807.
AUD 153-166;190-191.

Liste Codings „subjektive mentale Beanspruchung bei analytischem Handeln“
OTT 350-355;473-497;820-824;866-868;890-895;1151-1154;1858-1873;2152-2163;2669-2674;3394-3412;3445-3454;3521-3536.
MAR 359-365;534-541;824-838;1171-1178;1179-1188;1250-1261;1265-1265;1266-1267;1273-1275;1385-1393;1491-1496;1518-1530;1531-1538;1786-1791;1838-1840;2056-2056;2079-2094;2214-2216;2283-2287;2288-2293;3204-3212;4062-4080;4081-4093;6053-6082.
ULM 427-451;737-783;1046-1067;1078-1087;1167-1173;1504-1507;1574-1574;3639-3655;4044-4081;4508-4536.

Liste Codings „subjektive mentale Beanspruchung bei intuitivem Handeln“
OTT 265-276;1078-1088;1089-1098;1276-1289;1290-1302;1303-1322;3203-3225;3394-3412.
MAR 361-361;534-541;583-594;651-679;1273-1275;1422-1427;1428-1432;1660-1665;1786-1791;1848-1852;1875-1888;2167-2173;2227-2232;2368-2399;2474-2482;2515-2520;2594-2606;2624-2626;3075-3080;3435-3445;5537-5546;5795-5805;5827-5836.
ULM 208-216;427-451;712-726;898-940;946-975;1003-1003;1007-1009;1009-1011;1046-1067;1297-1300;1339-1357;1400-1402;1504-1507;1574-1574;4508-4536.

CAI 902-906;1073-1078.
CON 759-767.

Liste Codings „Tiefenqualität, didaktische Reduktion und Relevanz der Information“
OTT 257-259;356-368;402-426;427-450;762-775;2152-2163;2604-2611;2696-2711;3236-3252.
MAR 259-260;261-265;936-960;3294-3305;3469-3480;3942-3950;4217-4226;4227-4231;5262-5267;5547-5564;6087-6091.
ULM 285-294;648-658;737-783;3469-3477;3608-3626;3655-3661;3661-3683;3712-3717;3717-3723;3723-3733;4127-4180;4239-4265;4689-4693;4843-4853;4856-4877;4893-4893;4922-4937;5019-5135.
LOG 77-78;616-628;645-743.
GEI 137-142;239-240;241-244.
CAM 39-41;47-50.
CLE 9-9.
CAI 785-787;1142-1147.
AUD 110-152;187-189;204-204;212-212;227-227;255-255;268-275.

Liste Codings „Transparenz, Einsicht, Feedback und begründend-nachvollziehbare Erklärungen“
OTT 257-259;288-349;356-368;402-426;427-450;787-796;797-808;869-880;881-889;922-928;1007-1014;1838-1857;1881-1898;1925-1929;1936-1936;1999-2012;2116-2143;2152-2163;2213-2219;2240-2259;2260-2270;2320-2321;2558-2562;2580-2589;2590-2603;2734-2736;2988-2998;3236-3252.
MAR 259-260;261-265;554-566;898-915;936-960;983-985;1361-1374;1518-1530;1611-1615;1638-1649;2318-2326;2594-2606;2864-2873;2882-2896;2911-2948;2949-2958;2985-2991;3107-3135;3316-3321;3748-3754;3942-3950;3959-3962;4043-4048;4239-4245;4482-4497;4507-4522;4548-4556;5013-5015;5262-5267;5268-5271;5286-5322;5339-5428;5537-5546;5547-5564;6087-6091.
ULM 245-262;285-294;456-461;493-497;497-508;508-534;548-555;579-596;648-658;737-783;975-978;1031-1046;1092-1131;1133-1136;1630-1649;1715-1717;1762-1766;1768-1782;2148-2159;2594-2612;2622-2628;2662-2677;2851-2851;2854-2854;2865-2868;2925-2950;2950-2993;2993-3001;3193-3226;3556-3589;3608-3626;3626-3639;3655-3661;3661-3683;3683-3703;3717-3723;3868-3887;3924-3929;3947-3950;3962-3980;4092-4095;4095-4113;4119-4121;4127-4180;4180-4183;4205-4230;4230-4239;4239-4265;4311-4325;4435-4464;4469-4489;4494-4503;4508-4536;4608-4608;4795-4820;4893-4893;4969-4969;5019-5037.
LOG 27-27;35-35;77-78;111-111;114-205;233-236;242-244;318-324;329-331;336-339;349-351;356-358;470-477;612-616;616-628;645-743.
GEI 34-42;143-148;241-244.
CAM 12-20;30-30;32-32;39-41;52-53.
CAP 28-28;36-36;42-43;58-61.
CAS 59-61.
CLE 9-9.
POR 24-33.
CAI 131-162;171-180;277-283;303-309;328-334;455-460;462-469;480-487;489-497;506-510;512-520;522-526;541-551;579-583;668-680;785-787;815-820;877-885;891-900;1040-1050;1127-1135;1142-1147;1155-1159;1162-1166;1176-1186;1331-1340;1372-1377;1578-1588.
CON 299-306;308-311;474-487;538-576;585-655.
AUD 12-13;42-43;52-57;97-109;110-152;166-178;187-189;205-205;228-228;334-336.

Liste Codings „Umgang mit Wissen,Stärken,Schwächen von und seitens Subjekt oder IT“,
OTT 1597-1615;2604-2611;2619-2622;2623-2624;2734-2736.
MAR 800-805;824-838;1086-1092;1419-1421;1422-1427;1491-1496;1543-1563;1591-1602;1681-1685;2697-2706;3270-3273;3312-3315;3357-3360;3673-3683;3684-3700;3807-3811;4239-4245.
ULM 1157-1159;3655-3661;3683-3703;3712-3717;3717-3723;3723-3733;3910-3924;3933-3939;3947-3950;3962-3980;4016-4038;4044-4081;4084-4092;4092-4095;4275-4296;4693-4697;4758-4775;4843-4853;4856-4877.
LOG 46-57;262-265;281-283;315-318;373-376;390-398;457-464;612-616;616-628;645-743.
GEI 239-240.
CAM 24-24.
CLE 8-8;13-13;14-14.
CON 683-690.
AUD 15-17;25-25;27-27;42-43;47-47;62-62;66-66;79-79;82-96;110-152;166-178;219-221.

Liste Codings „Umgebungs-Kontext-Erfassung (um Gestalt)“
OTT 369-401;690-698;703-725;1033-1036;2025-2055;2660-2660;2712-2729;2730-2733;2787-2820;3027-3045.
MAR 332-344;898-915;1375-1380;1497-1513.
ULM 838-842;845-847;898-940;946-975;1865-1877;2771-2823;3363-3392;3395-3404.
LOG 34-34;743-745.
CAS 54-57.
CAI 131-162;277-283;586-591;1620-1628.
CON 15-31;86-111;144-163;348-360.

Liste Codings „ungerechtfertigte Nutzung, misuse“
OTT 2437-2457;2580-2589.
MAR 824-838;839-853;1543-1563;2911-2948;3204-3212;3213-3215;3312-3315;3673-3683;3684-3700;3789-3793;5175-5207;5431-5450.
ULM 462-466;898-940;4084-4092;4092-4095;4265-4275.
LOG 8-8;27-27;315-318.
CAP 14-17.
CON 577-584.
AUD 42-43;47-47;88-92;116-116;120-120;143-145;292-293.

Liste Codings „Vage Situations-Hypothesen“
OTT 345-347;1983-1986;1999-2012;2240-2259;2770-2777;2943-2953;2974-2981;3236-3252;3394-3412;3413-3424;3425-3439;3445-3454;3516-3520.
MAR 359-365;466-477;583-594;608-680;742-766;824-838;1265-1265;1385-1393;1394-1414;1539-1542;5962-5967.
ULM 267-279;1067-1078;1092-1131;1148-1154;1585-1585.
LOG 516-535.
CAM 39-41.
AUD 52-52;166-178.

Liste Codings „Veränderung tradierter Arbeitsweisen durch,Empfinden von und Notwendigkeit von Automatisierung“
OTT 3253-3270.
MAR 824-838;1394-1414;2836-2836;3270-3273;3340-3353;3509-3566;3673-3683;3701-3711;3748-3754;3803-3806;3807-3811;4154-4157;4239-4245;4253-4254.
ULM 2216-2227;3330-3348;3655-3661;3723-3733;3947-3950;3980-4016;4092-4095;4180-4183;4435-4464;4464-4469;4489-4494;4584-4595;4881-4884;4937-4945.
LOG 114-205;358-363;373-376;628-634;636-639;641-645.
GEI 125-126.
CAP 14-17.
CAS 74-75.
COL 4-4.
CAI 65-75;77-80;1304-1312;1360-1364.
AUD 110-152;211-211.

Liste Codings „Veränderungsprozesse, begleiten“
OTT 68-68;2271-2273;2558-2562;2679-2680;2988-2998;3253-3270.
MAR 11-19;54-64;124-126;376-391;1324-1346;1394-1414;1603-1606;1686-1689;2349-2354;2571-2575;2836-2836;3509-3566;3567-3574;3701-3711;3761-3785;3807-3811;3861-3881;4154-4157;5583-5622.
ULM 69-81;975-978;1252-1265;1902-1904;2181-2198;3132-3158;3434-3460;3477-3497;3848-3860;3902-3904;3941-3947;3947-3950;3980-4016;4092-4095;4180-4183;4469-4489;4508-4536;4544-4546;4584-4595;4701-4708;4937-4945;4967-4967;4969-4969.
LOG 114-205;247-249;358-363.
GEI 125-126;173-201;218-222;251-252.
CAP 14-17;28-28;36-36.
CAS 65-65;70-70;77-77.
COL 4-4.
CAI 65-75;77-80;102-107;391-397;418-424;432-432;657-661;1020-1038;1281-1282;1304-1312;1414-1421;1424-1427;1487-1490;
CON 657-659;
AUD 179-180;236-236;305-305;

Liste Codings „Verhältnis und Notwendigkeit von Wissen, Schlußfolgern und Regelkonformität“
OTT 265-276;350-355;545-563;703-725;890-895;1057-1069;1151-1154;1597-1615;2821-2835;3118-3125;3236-3252.
MAR 185-186;249-253;359-365;534-541;608-680;681-686;697-708;898-915;936-960;1076-1085;1250-1261;1347-1360;1361-1374;1422-1427;1454-1457;1518-1530;1543-1563;2079-2094;2283-2287;2584-2593;2594-2606;2678-2687;2864-2873;3416-3426;3748-3754;4121-4129;4208-4211;4498-4522;6183-6208.
ULM 374-406;427-451;737-783;1027-1031;1031-1046;1131-1133;1717-1729;2313-2327;4412-4421.
LOG 77-78;216-221;318-324;645-743.
CON 243-254.

Liste Codings „Verständlichkeit (Syntax und Semantik), didaktisch Info-Strukturierung“
OTT 356-368;402-426;427-450;797-808;869-880;922-928;1007-1014;1132-1137;2437-2457;2580-2589;2590-2603;2604-2611;2625-2625.
MAR 261-265;697-708;2724-2727;3258-3270;3294-3305;3309-3311;3388-3390;3907-3919;3934-3941;3942-3950;3951-3958;3959-3962;3964-3964;4174-4186;4227-4230;4231-4234;4256-4256;4909-4918;4919-4922;4923-4938;4939-4961;5109-5156;5239-5253;5286-5322;5361-5367;5537-5546;5547-5564;5583-5622;5641-5689.

ULM 508-534;558-579;737-783;1209-1218;1219-1220;3608-3626;3661-3683;4127-4180;4239-4265;4330-4332;4369-4374;4552-4566;4584-4595;4693-4697;4700-4700;4701-4704;4708-4708;4709-4724;4724-4743;4795-4820;4825-4843;4856-4877;4880-4880;4922-4937;5019-5037.
LOG 16-18;37-37;38-41;44-44;58-62;112-113;216-221;242-244;255-260;315-318;329-331;376-378;378-380;428-433;439-441;441-446;453-457;536-547;547-569;602-608;645-743;745-747.
GEI 76-77;106-110;137-142;173-201;208-210.
CAM 12-20;30-30.
CAP 24-24;33-34;51-52.
CAS 35-39;44-47;67-68.
CLE 8-8;9-9;14-14;19-19.
COL 4-4.
FMW 22-22.
CAI 102-107;541-551;554-561;609-616;717-725;822-830;1040-1050;1127-1135;1331-1340;1529-1537.
AUD 12-13;50-50;51-51;185-186;203-203;204-204;210-210;212-212;228-228;229-231;244-244;300-300;301-301;308-308;313-314;316-316;317-317;320-321;328-328;329-330;334-336.

Liste Codings „Verteilungslogik und -entscheidung der Tätigkeit oder Handlung zwischen Subjekten“
OTT 14-16;65-65;79-79;118-118;120-120;124-124;176-179;193-220;224-233;234-236;350-355;545-563;631-646;679-689;739-746;881-889;896-902;922-928;932-935;970-999;1000-1006;1151-1154;1185-1197;1198-1205;1249-1263;1264-1275;1276-1289;1303-1322;1337-1360;1361-1368;1378-1378;1383-1384;1395-1395;1449-1498;1504-1554;1561-1588;1634-1635;1655-1665;1713-1726;1727-1735;1799-1802;1812-1816;1875-1876;1881-1898;1899-1904;1907-1919;1920-1924;1925-1929;1930-1932;1935-1935;1946-1946;1949-1949;2018-2024;2116-2143;2278-2278;2380-2388;2389-2400;2756-2757;2999-3002;3004-3026;3053-3072;3073-3073;3287-3310;3581-3582.
MAR 11-19;111-113;129-129;130-131;185-186;188-189;191-192;193-193;197-199;200-202;203-204;207-208;217-221;222-223;224-227;228-233;254-256;258-258;266-329;330-331;332-344;359-365;369-375;384-389;418-419;425-425;559-560;595-607;709-711;861-864;919-935;1099-1100;1156-1162;1169-1170;1171-1178;1179-1188;1288-1290;1291-1297;1302-1303;1311-1318;1324-1346;1415-1418;1518-1530;1531-1538;1743-1779;1792-1801;1811-1818;1829-1837;1848-1852;1865-1867;1875-1888;1919-1921;1922-1923;1941-1943;1989-1991;2023-2024;2047-2047;2055-2055;2079-2094;2095-2102;2104-2112;2119-2122;2147-2152;2153-2155;2156-2161;2167-2173;2174-2176;2177-2184;2185-2199;2200-2216;2217-2218;2221-2221;2269-2271;2272-2274;2277-2279;2280-2282;2283-2287;2303-2306;2368-2399;2497-2505;2521-2525;2529-2537;2594-2606;2697-2706;2711-2716;2749-2752;2753-2755;2767-2770;2826-2826;2845-2845;2859-2863;2911-2948;3029-3039;3075-3080;3354-3356;3663-3669;3825-3827;3845-3854;4454-4481;4523-4535;4962-4973;4983-4989;5003-5012;5039-5048;5170-5174;5527-5529;5626-5631;5632-5640;5758-5779;5795-5805.
ULM 35-39;40-41;42-42;44-44;45-45;48-48;54-56;105-129;130-134;135-136;137-138;155-157;208-211;212-216;217-219;220-224;345-352;374-406;609-615;688-697;697-712;789-816;946-975;1265-1277;1312-1339;1339-1357;1400-1402;1457-1461;1465-1482;1485-1490;1496-1498;1502-1504;1516-1516;1517-1519;1519-1524;1551-1553;1553-1555;1558-1571;1579-1581;1590-1590;1605-1605;1666-1697;1697-1700;1700-1704;1704-1708;1708-1715;1715-1717;1717-1729;1729-1734;1734-1744;1744-1756;1832-1836;1838-1841;1923-1927;1927-1931;1980-1984;2136-2142;2142-2148;2148-2159;2159-2164;2171-2181;2198-2207;2207-2216;2301-2307;2307-2313;2331-2335;2335-2343;2343-2348;2368-2376;2395-2401;2456-2502;2533-2540;2681-2700;2737-2771;2771-2823;2858-2865;2875-2887;3132-3158;3158-3193;3226-3239;3639-3655;3706-3712;3717-3723;3838-3848;3848-3860;3888-3888;3899-3902;4044-4081;4127-4180;4239-4265;4311-4325;4336-4339;4595-4625;5817-5918;5919-6122.
LOG 46-57;127-127;244-247;285-287.
GEI 34-42;160-164.
CLE 22-22.
CAI 65-75;391-397;432-432;438-441;727-732;749-752;830-836;887-889;950-957;966-971;974-980;1010-1016;1201-1215;1218-1223;1228-1231;1284-1289;1297-1302;1331-1340;1394-1399;1401-1403;1406-1411;1433-1435;1487-1490;1544-1549.
CON 53-58;164-170;231-241;323-341;342-346;367-377;524-533;697-712;725-732;788-798.

Liste Codings „Verteilungslogik und –entscheidung der Tätigkeit oder Handlung zwischen Subjekt und IT/IT-Machern“
OTT 703-725;1616-1625;2181-2212;2669-2674;2712-2729;2730-2733;2836-2842.
MAR 466-477;595-607;824-838;839-853;1163-1166;1167-1168;1191-1249;1285-1287;1385-1393;1394-1414;1491-1496;1681-1685;2079-2094;2219-2219;2222-2223;2227-2232;2327-2329;3412-3416;3509-3566;3673-3683;3807-3811;4239-4245;5451-5464;6183-6223.
ULM 1092-1131;1461-1465;2216-2227;3683-3703;3717-3723;3962-3980;3980-4016;4016-4038;4044-4081;4084-4092;4092-4095;4095-4113;4122-4125;4125-4127;4275-4296;4421-4435;4494-4503;4843-4853;5795-5817;5919-6122.
LOG 27-27;114-205;351-354.
CAM 62-63.
CLE 13-13.
CAI 755-759;1304-1312;1331-1340.
CON 577-584;683-690;692-696.
AUD 26-26;27-27;42-43;52-57;66-66;110-152;166-178.

Liste Codings „Verteilungsverhältnis investierter Zeit bei Situations-Erfassung., Planung, Handlung, Evaluation“
OTT 265-276;647-665;703-725.
MAR 534-541;608-680;1250-1261;1428-1432;1497-1513;1660-1665;2368-2399;2515-2520;2594-2606;3412-3416;3416-3426;4454-4472.
ULM 427-451;658-688;1092-1131;1339-1357.
CAI 1468-1474.
CON 15-31;488-496.

Liste Codings „Verteilungsverhältnis investierter Zeit bei Situations-Erfassung, Planung, Handlung und Evaluation (analytisch)“
OTT 350-355;703-725;1858-1873;2663-2668;2758-3073;3074-3561.
MAR 534-541;608-680;742-766;1347-1360;1454-1457;1539-1542;3204-3212;4062-4080;4081-4093;4121-4129;4293-4305.
ULM 267-279;427-451;737-783;3962-3980;4071-4080;4122-4125;4546-4546.
LOG 221-226.

Liste Codings „Vertrauen, Akzeptanz und Teilhabe-Legitimation zwischen den Subjekten“
OTT 135-153;154-171;180-185;402-426;473-497;545-563;631-646;731-738;762-775;776-778;782-786;787-796;955-969;970-999;1185-1197;1206-1233;1413-1432;1433-1448;1449-1498;1502-1503;1504-1554;1561-1588;1644-1647;1655-1665;1666-1726;1736-1756;1757-1776;1777-1785;1812-1816;1877-1877;1925-1929;1941-1942;1943-1943;1949-1949;1954-1957;1990-1996;1999-2012;2103-2104;2113-2115;3004-3026.
MAR 54-64;98-107;191-192;193-193;209-214;215-216;222-223;237-244;254-256;259-260;332-344;404-406;417-417;731-733;786-799;919-935;961-963;1053-1059;1144-1149;1311-1318;1324-1346;1458-1461;1465-1478;1518-1530;1743-1779;1806-1810;1922-1923;2079-2094;2119-2122;2200-2216;2239-2249;2283-2287;2294-2297;2303-2306;2311-2317;2355-2358;2418-2420;2426-2427;2451-2451;2468-2473;2506-2514;2515-2520;2529-2537;2571-2575;2584-2593;2594-2606;2624-2626;2697-2706;2707-2710;2738-2744;2836-2836;2837-2840;2911-2948;2949-2958;2966-2970;2971-2974;2975-2979;3001-3013;3107-3135;3144-3148;3149-3163;3189-3198;3250-3252;3274-3293;3893-3901;4007-4023;4143-4146;4482-4497;4498-4506;4540-4547;4548-4556;5704-5751;5975-5988;6111-6133.
ULM 363-368;596-604;604-609;609-615;615-626;697-712;712-726;1031-1046;1207-1218;1397-1397;1744-1756;1756-1762;1782-1791;1791-1809;1809-1815;1885-1895;1908-1923;1984-1992;1995-2001;2018-2024;2142-2148;2198-2207;2233-2243;2243-2260;2335-2343;2343-2348;2418-2429;2433-2437;2540-2568;2568-2590;2618-2622;2662-2677;2677-2681;2700-2731;2731-2737;2850-2850;2868-2874;3001-3011;3021-3063;3075-3109;3132-3158;3193-3226;3239-3248;3248-3276;3434-3460;3511-3519;3589-3608;3661-3683;3717-3723;3723-3733;3794-3798;3799-3799;3868-3887;3887-3899;3924-3929;3950-3952;3980-4016;4016-4038;4038-4044;4095-4113;4183-4193;4196-4205;4301-4308;4547-4547;4595-4625;4638-4642;4643-4660;5829-5838;5845-5861;5919-6122.
LOG 46-57;88-88;114-205;228-230;251-253;281-283;331-336;336-339;457-464;481-510;570-579;636-639.
GEI 43-44;173-201.
CAM 28-28;65-68.
CLE 21-21.
CAI 131-162;197-203;220-225;227-239;315-325;372-375;407-416;512-520;528-532;541-551;563-570;618-622;625-628;657-661;717-725;891-900;1142-1147;1168-1173;1201-1215;1268-1272;1281-1282;1372-1377;1406-1411;1454-1458;1459-1464;1468-1474;1502-1524;1540-1543;1596-1604;1606-1612.
CON 113-130;144-163;200-205;206-208;210-224;226-229;279-294;294-298;348-360;390-401;488-496;585-655;768-786.
AUD 153-166;207-208.

Liste Codings „Vertrauen in (eigene) systematische Analysen“
OTT 288-349;2669-2674;2836-2842;2873-2918;2919-2926;2943-2953;2974-2981.
MAR 266-329;359-365;466-477;697-708;742-766;1273-1275;1347-1360;1385-1393;1454-1457;1491-1496;1543-1563;1611-1615;1743-1779;2864-2873;3204-3212;3213-3215;4536-4539;4962-4973;5049-5067;5451-5464;6053-6082;6083-6086;6094-6101;6183-6223;
ULM 407-426;2700-2731;3834-3835;3980-4016;4084-4092;4125-4127;5037-5057;5795-5817.
LOG 46-57;216-221;249-251.
GEI 127-135.
FMW 19-22.
CAI 227-239.
AUD 66-66;82-96;110-152;346-347.

Liste Codings „Vertrauen in intuitives Vorgehen“
AUT 1-9.
OTT 265-276;277-287;350-355;369-401;451-472;473-497;498-537;739-746;903-921;1099-1118;1157-1184;1736-1756;2069-2069;2116-2143;2787-2820;2836-2842;3203-3225.
MAR 608-680;687-692;697-708;712-719;738-741;898-915;1076-1085;1191-1249;1422-1427;1428-1432;1497-1513;1564-1590;1681-1685;1707-1710;1743-1779;2594-2606;3316-3321;3399-3405;3412-3416;3416-3426;3831-3834;3835-3840;3886-3892;3893-3901;4007-4023;4130-4137;4454-4472;4813-4819;4974-4976;5068-5075;5497-5504;5641-5689;5867-5899;5935-5945;5975-5988;6183-6223.

ULM 220-224;285-289;295-312;357-357;374-406;427-451;648-658;789-816;1092-1131;1207-1218;1219-1219;1220-1220;1277-1292;3980-4016;4016-4038;4575-4580;4775-4795;4843-4853;5890-5903.
LOG 112-113;216-221;287-308;318-324;547-569.
CAP 38-40.
CAS 35-38.
CON 210-224;488-496.
AUD 7-8;31-34;35-35;48-48;49-49;62-62.

Liste Codings „Vertrauensdimension was“
OTT 265-276;288-349;498-537;1138-1150;1597-1615;1777-1785;2116-2143;2181-2212;2293-2300;2301-2309;2324-2327;2349-2374;2404-2424;2437-2457;2473-2480;2488-2522;2523-2529;2637-2655;2685-2687;2696-2711;2919-2926;3129-3129;3356-3362.
MAR 824-838;839-853;873-893;936-960;1076-1085;1086-1092;1361-1374;1385-1393;1394-1414;1543-1563;1638-1649;1671-1675;1681-1685;1944-1952;2079-2094;2864-2873;2911-2948;3057-3057;3204-3212;3216-3223;3274-3293;3294-3305;3469-3480;3575-3583;3605-3636;3640-3645;3670-3672;3673-3683;3701-3711;3712-3715;3735-3747;3748-3754;3812-3815;3835-3840;3992-4002;4104-4107;4130-4137;4151-4153;4187-4203;4212-4216;4255-4255;4990-5002;5077-5108;5175-5207;5335-5338;5431-5450;5451-5464;5641-5689;6183-6223.
ULM 245-262;737-783;789-816;826-838;1092-1131;1148-1154;1461-1465;1550-1550;1600-1600;2529-2533;2858-2865;2865-2868;2875-2887;2887-2925;2925-2950;2950-2993;3193-3226;3276-3307;3307-3330;3330-3348;3348-3363;3363-3392;3395-3404;3589-3608;3806-3806;3860-3868;3910-3924;3929-3933;3939-3941;3941-3947;3950-3952;3952-3962;3962-3980;4081-4084;4084-4092;4121-4121;4239-4265;4374-4383;4391-4395;4398-4412;4412-4421;4595-4625;4743-4758;4758-4775;4775-4795;4967-4967;5037-5057;5795-5817;5919-6122.
LOG 6-6;8-8;22-22;27-27;34-34;46-57;104-107;111-111;114-205;260-262;287-308;468-470;583-585;612-616;636-639;641-645;645-743.
GEI 15-22;25-33;48-56;73-75;76-77;87-89;132-135;218-222;229-233;241-244;250-250.
CAM 12-20;32-32;52-53;65-68.
CAP 14-17;19-20;26-26;28-28;36-36;42-43;47-47;58-61.
CAS 18-19;32-33;54-57;59-61;67-68;80-82.
CIN 4-4;7-7.
CLE 6-7;17-17;19-19.
FMW 22-22.
POR 22-22;24-33.
CAI 743-747;815-820;877-885;1348-1351;1360-1364;1443-1445.
CON 171-173;267-278;323-341;378-388;661-668.
AUD 5-6;9-9;11-11;12-13;14-14;15-17;18-20;23-23;24-24;25-25;36-36;39-39;42-43;44-44;47-47;61-61;63-63;65-65;66-66;78-78;97-109;110-152;153-166;187-189;197-197;201-201;203-203;207-208;209-209;213-217;225-225;227-227;250-250;253-253;292-293;302-304;305-305;310-310;322-322;323-323;343-343;346-347.

Liste Codings „Vertrauensdimension wie“
OTT 498-537;2181-2212;2604-2611.
MAR 824-838;839-853;873-893;898-915;936-960;1125-1134;1385-1393;1394-1414;1543-1563;1591-1602;2911-2948;3048-3050;3051-3056;3240-3249;3294-3305;3312-3315;3316-3321;3605-3613;3653-3657;3658-3662;3673-3683;3684-3700;3722-3726;3731-3734;3755-3760;3835-3840;3920-3929;3930-3933;4098-4103;4104-4107;4255-4255;5537-5546;5547-5564;5583-5622.
ULM 313-333;737-783;816-823;826-838;940-946;946-975;1087-1092;1157-1159;1228-1237;3941-3947;4044-4081;4119-4121;4125-4127.
LOG 27-27.
CAM 12-20.
CAP 30-31;33-34.
CAS 15-16;44-45;49-51.
COL 4-4.
POR 13-17.
CAI 359-362;1176-1186.
CON 538-576;669-682.
AUD 7-8;31-34;35-35;46-46;48-48;58-59;62-62;64-64;110-152.

Liste Codings „Vertrauensdimension wozu“
OTT 1636-1643;2213-2219;2324-2327;2349-2374;2669-2674;2712-2729;2836-2842;3253-3270.
MAR 936-960;1394-1414;3316-3321;3509-3566;3673-3683;3748-3754;3807-3811;4251-4252;4255-4255.
ULM 737-783;2216-2227;3193-3226;3655-3661;3683-3703;3703-3706;3717-3723;3723-3733;3868-3887;3887-3899;3941-3947;3947-3950;3980-4016;4016-4038;4044-4081;4081-4084;4092-4095;4095-4113;4122-4125;4183-4193;4339-4344;4494-4503;4503-4508;4572-4575;4660-4666;4820-4825;4856-4877;4881-4884.
LOG 27-27;28-29;114-205;336-339;408-426;591-593.
CAI 1304-1312;1454-1458.
CON 308-311;367-377;661-668.

AUD 26-26;27-27;31-34;45-45;49-49;52-57;110-152;153-166;166-178;222-223.

Liste Codings Vorhersehbarkeit und Planbarkeit von typischen Nutzerfehlern durch die Redaktion
OTT 3074-3561.
MAR 608-680;742-766;800-805;898-915;1086-1092;1191-1249;1361-1374;1454-1457;1591-1602;1743-1779;1848-1852;1894-1905;1922-1923;1980-1980;3316-3321;5497-5504.
ULM 467-493;898-940;1167-1174;1207-1218;1504-1507;1931-1980;2233-2243;5919-6122.
LOG 207-210;604-610;612-616;616-628;645-743.

Liste Codings „Vorstellungen IT von Mensch und vice versa, Wertschätzung und Vorhersagbarkeit, MK Medienwissen“
OTT 154-171;288-349;473-497;498-537;617-620;1138-1150;1597-1615;1636-1643;2293-2300;2324-2327;2328-2343;2404-2424;2426-2429;2473-2480;2481-2487;2488-2522;2558-2562;2618-2618;2637-2655;2669-2674;2696-2711;2836-2842;3356-3362.
MAR 824-838;839-853;1422-1427;1543-1563;1638-1649;2836-2836;3048-3050;3240-3249;3312-3315;3469-3480;3501-3508;3684-3700;3748-3754;3761-3785;3794-3797;3803-3806;4007-4023;4104-4107;4151-4153;4165-4168;4174-4186;4187-4203;4208-4211;4217-4226;4227-4230;4251-4252;4990-5002;5361-5367;5583-5622;5903-5922.
ULM 1092-1131;1252-1265;2216-2227;2529-2533;2540-2568;3193-3226;3307-3330;3348-3363;3363-3392;3395-3404;3655-3661;3661-3683;3683-3703;3717-3723;3723-3733;3755-3755;3806-3806;3809-3824;3825-3825;3826-3834;3834-3835;3952-3962;3980-4016;4016-4038;4084-4092;4092-4095;4095-4113;4113-4119;4119-4121;4121-4121;4122-4125;4125-4127;4193-4196;4275-4296;4494-4503;4503-4508;4686-4689;4775-4795;4795-4820;4820-4825;4856-4877;4879-4879;4887-4894;4922-4937.
LOG 27-27;28-29;35-35;349-351;468-470;612-616.
GEI 15-22;34-42;48-56;73-75;76-77;113-119;127-135;215-218;241-244.
CAM 12-20;32-32;45-45;47-50.
CAP 19-20;26-26;30-31;36-36;47-47.
CAS 35-38;39-39;44-47;49-51;54-57;67-68;74-75;80-82.
CIN 4-4.
CLE 9-9;14-14;17-17.
CAI 65-75;743-747;755-759;1342-1346;1348-1351;1443-1445.
CON 267-278;683-690.
AUD 12-13;15-17;24-24;25-25;26-26;27-27;44-44;47-47;61-61;62-62;66-66;68-77;80-80;81-81;82-96;110-152;153-166;187-189;207-208;209-209;218-218;219-221;222-223;268-275;292-293;297-298;331-331;343-343;346-347.

Liste Codings „Vorstellungen Subjekt von IT-Machern vice versa, Zielgruppen-Bild, MK Medienwissen“
OTT 946-954;2240-2259;2316-2317;2349-2374;2488-2522;2988-2998.
MAR 1638-1649;3019-3021;3045-3047;3048-3050;3051-3056;3234-3239;3240-3249;3254-3254;3256-3256;3567-3574;3807-3811;3821-3824;4043-4048;5410-5418.
ULM 2216-2227;3075-3109;3193-3226;3404-3407;3717-3723;3755-3755;3756-3763;3763-3776;3776-3785;3785-3790;3798-3798;3807-3809;3860-3868;3887-3899;4095-4113;4183-4193;4435-4464;4638-4642;4893-4893;4922-4937;4967-4967.
LOG 28-29;35-35;79-86;87-87;91-91;92-92;95-95;111-111;114-205;255-260;283-284;324-326;336-339;384-386;386-390;426-428;433-435;439-441;547-569;570-579;602-608;608-610;645-743.
GEI 15-22;59-60.
CAP 19-20.
CAS 63-64.
AUD 110-152.

Liste Codings „Weiterentwicklung zukünftiger Handlungsweisen, qualitative Lernsprünge und Metakognition“
OTT 356-368;890-895;903-921;2458-2472;2821-2835.
MAR 249-253;259-260;261-265;478-512;572-582;712-719;767-772;854-860;898-915;919-935;983-985;986-990;993-996;999-1012;1013-1016;1191-1249;1250-1261;1361-1374;1603-1606;2368-2399;2594-2606;2724-2727;2728-2732;3816-3820;4187-4203;5385-5392.
ULM 341-344;345-352;353-362;737-783;1031-1046;1046-1067;1078-1087;1542-1548;2181-2198;2233-2243;2243-2260;2343-2348.
CAI 1235-1241.
CON 538-576;577-584.

Liste Codings „Wertschätzung und Funktionalität des Austauschs und Dialogs zwischen Subjekten“
OTT 356-368;473-497;699-702;787-796;797-808;839-868;869-880;881-889;890-895;896-902;922-928;970-999;1000-1006;1007-1014;1597-1615;1616-1625;1757-1776;1925-1929;1999-2012;2473-2480;2481-2487.
MAR 171-175;228-233;249-253;254-256;259-260;266-329;463-465;919-935;936-960;970-982;1013-1016;1017-1023;1093-1098;1101-1114;1361-1374;1564-1590;1894-1905;1981-1983;2332-2343;2442-2459;2474-2482;2488-2493;2506-2514;2515-2520;2584-2593;2607-2609;2610-2620;2627-2629;2630-2632;2633-2634;2657-2673;2678-2687;2733-2737;2738-2744;2771-2786;2843-2843;2846-2858;2882-2896;2911-2948;2959-2965;2992-3000;3001-3013;3022-3024;3100-3106;3107-3135;3204-3212;4003-4006.

ULM 1218-1227;1265-1277;1308-1312;1312-1339;1435-1451;1490-1496;1589-1589;1630-1649;1762-1766;1782-1791;1791-1809;1885-1895;1904-1908;1908-1923;2001-2012;2028-2041;2227-2233;2313-2327;2529-2533;2533-2540;2662-2677;2700-2731;2731-2737;2823-2834;2846-2848;2856-2858;2887-2925;2925-2950;3193-3226;3395-3404;3404-3407;3407-3411;3411-3417;3417-3434;3434-3460;3477-3497;3511-3519;3556-3589;3589-3608;3639-3655;3661-3683;3683-3703;3838-3848;3962-3980;4038-4044;4193-4196;4239-4265;4296-4301;4325-4329;4412-4421;4775-4795;4887-4894.
LOG 64-70;244-247;251-253;285-287;349-351;373-376;386-390;408-426;457-464;641-645.
GEI 48-56;149-153.
CLE 16-16.
CAI 131-145;1020-1038;1201-1215;1249-1255;1268-1272;1459-1464;1468-1474;1476-1480.
CON 200-205;267-278.
AUD 40-41;60-60.

Liste Codings „Wirkungsbreite, -sicherheit und -reversibilität der Massnahmen“
MAR 523-529;723-725;898-915;1347-1360;1419-1421;1591-1602;2344-2348;3992-4002;4990-5002;5328-5334.
ULM 1005-1006;1009-1011;1031-1046;1514-1516;4239-4265;5411-5424;5509-5533.
CON 538-576;577-584.

Liste Codings „Wissen um und Transparenz von Prozess-Standards oder Maßnahmen“
OTT 369-401;1838-1857;1873-1874;1999-2012;2016-2018;2679-2680.
MAR 11-19;54-64;133-138;247-247;248-248;249-253;266-329;345-358;384-387;513-517;547-549;595-607;709-711;734-737;1304-1305;1347-1360;1591-1602;1638-1649;1654-1659;1676-1680;1686-1689;1811-1818;1928-1938;2040-2044;2045-2046;2147-2152;2400-2417;2678-2687;2882-2896;3029-3039;3048-3050;3058-3059;3081-3083;3089-3092;3096-3099;3107-3135;3144-3148;3256-3256;3306-3308;3456-3458;3567-3574;4154-4157;4158-4164.
ULM 467-493;975-978;2159-2164;2171-2181;2216-2227;2348-2368;2540-2568;2594-2612;2612-2618;2771-2823;2823-2834;2868-2874;2925-3001;3001-3011;3193-3226;3248-3276;3363-3392;3404-3407;3737-3739;3776-3785;3887-3899;4580-4584;4641-4641.
LOG 356-358.
CAM 57-57.
CAI 432-432;995-1008;1176-1186.
CON 279-294;474-487;498-510;538-576.

Liste Codings „Wissensdomänen und Domänen-Grenzen“
OTT 56-56;58-58;65-65;69-70;193-196;1057-1069;1736-1756;1812-1816;1826-1837;2712-2729;2821-2835;3097-3111.
MAR 217-221;222-223;237-244;330-331;376-391;404-404;439-439;681-686;726-730;731-733;786-799;811-813;1144-1149;1163-1166;1266-1267;1276-1282;1291-1297;1311-1318;1361-1374;1433-1442;1451-1453;1711-1722;2104-2112;3199-3203;5039-5048.
ULM 142-144;167-167;188-188;212-216;1927-1931;2323-2323;3706-3712;4843-4853;5019-5135.
LOG 3-5;28-29;77-78;376-378;439-441;516-535;745-747.
CAI 354-356;902-906;959-964;1106-1111;1281-1282;1354-1358;1447-1452.
CON 47-51;210-224;390-401.

Liste Codings „Ziel- und Mittel-Planung und Entscheidung durch kontrastierende Bilanzierung von Ideen“
OTT 451-472;703-725;1628-1630;2663-2668;2821-2835;2873-2918;2943-2953;2974-2981;3112-3117;3440-3444.
MAR 466-477;742-766;1250-1261;1347-1360;1394-1414;2407-2415;3100-3106;4293-4305;4536-4539;4701-4712;4813-4819;5049-5067;5393-5396;5451-5464;6183-6208.
ULM 245-262;295-312;353-362;374-406;697-712;2313-2327;3024-3032;3661-3683;4122-4125;4508-4536;4775-4795.
LOG 46-57;420-420.
AUD 123-127;334-336.

Liste Codings „Zielpluralität, -klarheit und -konflikte“
OTT 260-264;1037-1051;2320-2321;2860-2869.
MAR 254-256;583-594;608-680;742-766;824-838;970-982;1428-1432;1671-1675;1707-1710;1894-1905;1989-1991;2033-2039;2283-2287;3075-3080;5077-5108.
ULM 245-262;267-279;382-382;555-558;637-648;658-688;688-697;1000-1002;1005-1005;1006-1006;1009-1011;1031-1046;1136-1142;1142-1146;1146-1148;1148-1154;1160-1160;1193-1207;1265-1277;1312-1369;1380-1394;1400-1402;1465-1482;1485-1490;1514-1516;1542-1548;1782-1791;2001-2012;2771-2823;2823-2834;3109-3120;3193-3226.
LOG 207-210;228-230;275-277;283-284;287-308;331-336.
CAI 822-830;931-933;974-980;1414-1421.
CON 210-224;474-487.
AUD 52-52;153-166.

Liste Codings „Zyklisch-hermeneutisches (oder auch vorausschauendes) Arbeiten“,
OTT 703-725;756-761;839-868;1264-1275;1727-1735;2778-2835;2873-2876;2954-2973;3348-3349;3376-3378.

MAR 534-541;742-766;1060-1062;1144-1149;1394-1414;1487-1490;1650-1653;1743-1779;2594-2606;3060-3074;3075-3080;3107-3135;3509-3566;3761-3785;3845-3854;4293-4305;5216-5219;5268-5271;5397-5403;5523-5526;5530-5536;5989-6007.
ULM 295-312;341-344;353-362;374-406;427-451;609-615;658-688;688-697;737-783;2368-2376;3193-3226;3395-3404;3589-3608;3980-4016;4775-4795.
LOG 114-205;221-226.
POR 28-28.
CAI 1201-1215;1218-1223;1235-1241;1274-1278;1360-1364;1437-1440.
CON 182-185.

A4.2 Analysierte Dokumente

Die Dokumente, die entweder schon in abstrakter Form vorlagen oder durch rekonstruktive Zusammenfassung erzeugt wurden (s. Kap. Aufbereitungsmethodik), finden sich nur in einer ausgelagerten Text-Datei, da sie rund 400 Seiten DINA 4 umfassen. Datenzugangsoptionen s. Kap A4.

A4.3 Transkripte

Die Dokumente, die aus den Audiodaten erstellt wurden (s. Kap. Erhebungsmethodik sowie Aufbereitungsmethodik), finden sich nur in einer ausgelagerten Text-Datei, da sie rund 750 Seiten DINA 4 umfassen. Datenzugangsoptionen s. Kap A4.

A4.4 MAXQDA-Files

Die Dateien des MAXQDA Analyseprogramms (1x Kode-, resp. Kategorienbaum mit zugeordneten Codings, 4x rekonstruktive Zusammenfassung der Transkripte MAR_Marienthal, OTT_Otterswalde, ULM_Ulmsen und der Freitext-Antworten der AUDI-Studie) finden sich ausgelagert. Datenzugangsoptionen s. Kap A4.

A5 Ausgelagerte Details des Instrumentariums

A5.1 Interview-Leitfaden

Einleitende Sätze an jeden Mitarbeiter
Hallo, mein Name ist Hendrik Löwe von VW aus Wolfsburg und ich möchte Euch die kommenden 4 Tage über die Schulter schauen. Ich bin Feld-Forscher für Arbeit in der Werkstatt und arbeite eng mit den Machern von RL, HST, APOS, TPI etc. zusammen. Ich werde viele Fragen stellen, da ich wenig von KFZ-Technik verstehe. Ich möchte etwas darüber lernen, wie der Tagesablauf in der Werkstatt ist und wie man die Infomedien nutzt. Das ist kein Test über Reparaturqualität oder Servicekernprozesse. Das ist ein Verstehen und Lernen für mich. Der Nutzen wird sein, Mechaniker besser bei Reparaturen oder Problemlösungen unterstützen zu können als es jetzt der Fall ist. Echte Werkstätten sind was anderes als Werkstätten aus Lehrbüchern, das will ich zeigen und die VWler in WOB dazu bringen, damit umzugehen. Ich werde eure Arbeit nie unterbrechen oder stören, sondern immer nur nebenbei dabei sein. Dabei interessiert mich nicht, welcher Mechaniker persönlich was kann, leistet, wer Fehler macht oder Wunder vollbringt. Alles was ich euch frage und ihr mir erzählt wird vertraulich bleiben. Es tauchen keine Namen und keine Städte auf. Da ich in ganz Deutschland unterwegs bin, kann niemand sagen, wer was erzählt hat.
Auch euren Chefs werde ich natürlich gar nichts verraten, denen aber auch 1-2 Fragen stellen. Ich werde je mit Eurer Erlaubnis eine Tonbandaufnahme machen, damit ich nicht alles mitschreiben muss. Die Aufnahme wird niemand außer mir anhören. Habe ich Eure Erlaubnis zur Aufnahme? Dann komme ich später einfach auf Euch zu. Ich freue mich, dass ihr mitmacht!

Beispiel Leitstichworte für konkrete Beobachtungen
Allgemein Verbalisierung sichtbarer Handlungen wie z.B.:
Zeit/Dauer
Konkrete Eingaben /Ausgaben in IT
Scrollverhalten, Verweildauer, Nutzung Buttons, etc.

Beispiel Leitfragen zu konkreten Handlungen
Wie genau machst du das?
Was willst du da jetzt tun?
Was suchst du?
Musst du das immer auf diese Weise suchen/eingeben?
Wo klickst du drauf?
Was genau liest du da jetzt?
Wie lange liest du das?
Was steht denn drin?
Was soll der Absatz bedeuten?
Was sagt er aus?
Was hat er dir jetzt angegeben?
Was bedeutet das Zeichen/Symbol?
Fahrzeug-Kennungen wie Jahr , Modellnummer, Motor, Getriebe

Leitfragen zu den Tätigkeitsbereichen
1 Arbeit allgemein; Anamnese; Tätigkeit; Motive; Aufbauorganisation
Ich habe erstmal ganz allgemeine Fragen, damit ich ein bisschen verstehe, wie es ist, hier zu arbeiten.
Wie genau heißt dein Beruf?
Was arbeitest du hier?
Seit wann bist du hier?
Wie lange arbeitest du schon mit Autos?
Was hast du vorher gemacht?
Wie ist dein ganz normaler Wochenablauf?
Was bringt dich dazu, diese Arbeit zu tun?
Welche Tätigkeit dabei macht dir am meisten Freude?
Was ist eher Pflicht statt Freude bei deiner Arbeit?
Wie wird das hier einbezogen?
Woran liegt das? Verändert sich das mit der Zeit?
Was machst du in deiner Freizeit mit Autos?
Was ist aktuell deine größte Herausforderung (evtl. Sprung zu Ber. 7)?
Was ist bei Euch anders als in einer freien Werkstatt?

2 E-Medienbiographie
Ich möchte gern wissen, wie vertraut Mechanikern Computersoftware ist. Darum Frage ich dich erstmal etwas über deine Freizeit, okay?
Hast du zuhause einen PC mit Internet?

Wozu nutzt du den?
Wie viel Stunden in der Woche bist du im Internet, E-Mailen eingeschlossen?
Was genau machst du dann da im Internet?
Was sind deine Auto-Lieblingswebsites oder Portale?

3 Prozesse und Struktur; Grob-Interaktion
Lass uns mal kurz über den kompletten Ablauf im Autohaus reden.
Auf welche andere Mitarbeiter oder Abteilungen triffst du bei einer Reparatur?
Wie ist Abfolge, wer macht was wann, wenn der Kund ein Fahrzeug bringt?
Was ist als Vorbedingung nötig, bevor du loslegst?
Welche Rolle spielt eigentlich der ServiceKernProzess?

4 Experten und Lernen im Arbeits-Prozess
Ich würd gern wissen, wie es ist, wenn man mit Erfahrung an die Dinge rangeht.
Was macht man mit Erfahrung anders als die Anfänger? Was noch?
Wie bekommt man Erfahrung?
Wird man mit der Zeit automatisch besser in dem, was man tut?
Hast du Vorbilder wie man etwas repariert/arbeitet?
Ist Erfahrung und Lernen das gleich?
Was ist für dich lernen?
Wann und wie lernt man hier etwas?
Gibt es hier eine Lern-Kultur und falls ja, wie ist die?
Wer ist für Lernen verantwortlich?
Was lernt man aus versehen oder unerwünscht? Für wen unerwünscht?

5 Psychische und physisch Belastung
Ich höre manchmal, dass die Leute sagen, Sie haben Stress. Lass uns mal darüber reden.
Gibt es hier Stress?
Wie erlebst du das?
Steht jemand unter Druck?
Woher kommt das? Verändert sich das? (Gibt es noch weitere Ursachen?)
Hat das bestimmte Folgen?
Wie gehst du damit um?
Wie geht es den anderen Leuten hier damit?
Welche Rolle spielen dabei Pausen?

6 Konkreter Auftrag
Bei jeder Reparatur frage ich das ab, damit ich es später mal nachvollziehen kann…
Fahrzeug-Details: Jahr, Modellnr, Bezeichnung, Motor, Getriebe?
Wie lange hat man dafür Zeit?
Ist dir der Kunde bekannt?
Gibt es Zusätze wie Gutachten o.ä.? Was sagt das aus?

7 Reparatur-Handlung Know How, Ziele, Routinen, besondere Aufgaben
Ich möchte gern mal zu den Details, dem Knoff Hoff was fragen, wie man die Rep. macht
Was ist an deiner Arbeit eher Routine, was keine Routine?
Wieviel % ist Routine?
Was bedeutet Routine eigentlich?
Wie ist es Routinen zum machen?
Bei Routinen: Was geht dir da beim Arbeiten so durch den Kopf?
Was ist das Besondere an einer Aufgabe, die nicht Routine ist? Bsp.?
Wie ist das dann?
Falls mal Fehler passieren, was sind das dann für Fehler?
Woher kommen diese Fehler? Verändert sich die Ursache für die Fehler?
Wie steht man hier zu Fehlern?
Wer ist für Fehler bei der Reparatur verantwortlich?
Hast du schon mal eine Bock geschossen/richtig dicken Fehler gemacht?
Was tust du im allgemeinen, wenn du mal nicht weiter weißt mit der Reparatur?
Reagieren Kollegen da anders als du?Wie gehen die vor,wenn sie`s nicht wissen?
Falls du Kollegen oder ELSA fragst, wie entscheidest du, wen du zuerst fragst?

7b Reparatur-Handlung Know How, Ziele, Routinen, besondere Aufgaben („Probing-Fragen")
Bitte erzähl von einem besonderen Auftrag, den du vor kurzem hattest oder vom aktuellen Auftrag
Allgemeines
Wie kommt es dazu, dass du dich für ein best. Arbeitsschritt entscheidest?

Wie könnte ein anderer Mech vorgehen / welche Alternativen gibt es?
Gibt es das, dass etwas für einen Auftrag wichtiges ungewöhnlich/auffällig ist? Was?
Gibt's das, dass du bei d Reparatur dazukommst u genau weißt, wieso das Auto i d Werkstatt ist?
Erkennst du sofort, was am Auto bisher gemacht wurde?
Gibt es Dinge, wo man warten muss u dann erst merkt, ob man richtig repariert hat?
Kommt es vor, dass ein Messgerät oder PC-Programm etwas angibt oder anweist, was du ganz anders beurteilst? Was tust du dann?
Was sind das typischerweise für Stellen bei der Rep, an denen du merkst, dass du es auf eine andere Weise versuchen musst, dass es nicht geht wie du es davor versucht hast?
Beratet ihr euch gegenseitig über Reparatur o über Diagnosen (≠jemand stellt Frage)?
Wie kommst du in solchen Gesprächen zur Entscheidung?
Was ist, wenn gar kein Rep-Versuch klappt?
Woher und wann weißt du, ob du erfolgreich repariert hast?
Musst du jemandem etwas nachweisen, wie und was du reparierst? Wem?

Konkretes

Welche Situationen fallen dir dazu ein?
Was ist an dem Auto das Problem?
Wie ist das passiert?
Was ist das Ziele?
Wodurch weißt du bei Diagnose, was das Ziel der Reparatur ist?
Woher weißt du, was die einzelnen Schritte sind, um das zu reparieren?
Wie hängen die einzelnen Schritte miteinander zusammen?
Welche der Schritte sind knifflig und wieso?
Wenn du die Reparatur als großes Ganzes siehst: was sind wichtige Gesichtspunkte?
Wenn jemand techn. Unerfahrenes wie ich das repariert, was macht der anders?
Mit welchem System, welcher Logik gehst du da ran (oft:„Nachvollziehen")?
Welche Hinweise/Anzeichen sind wichtig bei der Rep (sehen, fühlen, messen, etc)?
Gibt's Tricks, wie man bei der Rep etwas cleverer/schneller/besser machen kann?
An welchen Stellen der Rep. musst du improvisieren? Wieso?
Woher weißt du, mit welchem Hilfsmittel du diese Reparatur am besten machst?
Was bräuchtest du zusätzlich an Info, um es noch besser reparieren zu können?
Verändert sich der Schaden, wenn man sich damit Zeit lässt (MinutenWochen), z.B. Tropfen?
Welche Nebenwirkungen/Nachteile/Vorteile entstehen, wenn man so repariert?
Kann man s rückgängig machen, wenn man feststellt, man hat es falsch gemacht?
Wozu ist das Teil da?
Wie ist das Teil aufgebaut?
Wie hängt das mit anderen Teilen zusammen?
Was hat sich der Hersteller dabei gedacht, es so zu konstruieren?

8 ELSA allgemein und Funktionen und Nutzbarkeit (keine live-Nutzung, sondern Narration/Bericht)

Mal ganz allgemein zur ELSA und den Sachen darin…
Wofür ist der RL in ELSA da?
Wann guckst du in den RL?
Wie oft nutzt du den RL pro Tag?
Was sind die Stärken vom RL u ELSA?
Was sind die Schwächen vom RL und von ELSA?
Was erwartest du außerdem vom RL und von ELSA, was sollte sie können?
Wozu sind RL und ELSA für den Volkswagen Konzern (nicht für dich) da?
Ist das Lernen, wenn man da nachguckt? Wieso?
Hast du ELSA-Inhalte früher anders benutzt als heute? Wie?
Gibt es Momente, wo ihr über Sachen in ELSA diskutiert? Bsp?
Hattest du schon mal eine RL/ELSA-Schulung?
Wann ist ELSA unnütz für deine Aufgabe?
Wann ist ELSA/RL mal nicht ganz nachvollziehbar?
Kennst du alle Funktionen?
Macht ELSA immer das was du willst? Bsp?
Welche Fehler kann man bei ELSA/RL bei d Eingabe machen?Was passiert dann?
Wie kannst du dir das so einstellen wie du es brauchst?
Wie lang hat es gedauert, bis du die Bedienung drauf hattest?
Was denkst du über die farbigen 3D-Bilder (Perspektive, Folge,etc)?
Wie stellst du dir das vor, wie und von wem ELSA hergestellt wird?
Wie stellst du dir das vor, wie und von wem TPIs hergestellt werden?
Wie stellst du dir das vor, wie und von wem der SKP hergestellt wird?

9 Werkzeug / Spezialwerkzeug

Lass uns mal über Werkzeug reden. Da gibt es ja verschiedenste Marken und Zwecke…
Wozu ist dieses Werkzeug da?
Wann nimmt man Spezialwerkzeug, wann nicht?
Wann nimmt man original VAG, wann Drittanbieter?

10 Reparatur-Leitfaden detailliert (bei Bedarf austauschen durch anderes IT-Medium) (live-Nutzung)
Du bist ja jetzt direkt im RL, kannst du mir nebenbei dazu was sagen?
Wie funktioniert das Suchen?
Wo in der Baumleiste finde ich was?
Warum musst du das wissen?
Hat dir das geholfen?
Stimmt das was da steht?
Wie orientierst du dich so schnell im RL?
Gibt es wichtige und unwichtige Stellen im RL?
Wie ausführlich/detailliert sollte der RL sein?
Was sagt dieser Text aus? Was noch?
Wie verständlich ist RL-Text allgemein?
Was bedeutet dieses Bild? Was noch?
Wie verständlich sind RL- Bilder allgemein?
Wie findest du diese Art von Hilfe?
Was hättest du gebraucht?

11 Geführte Fehlersuche (live-Nutzung)
Du bist ja jetzt direkt in GFS, kannst du mir nebenbei dazu was sagen?
Wofür ist GFS da?
Wie macht das das GFS-Gerät?
Wie oft nutzt du GFS pro Woche?
Was sagt dieser Text aus? Was noch?
Wie verständlich ist Text allgemein?
Wofür musst du das wissen?
Hat dir das geholfen?
Stimmt das was da steht?
Wie findest du diese Art von Hilfe?
Was hattest du gebraucht?
Was sind die Stärken der GFS?
Was sind die Schwächen der GFS?
Lernt man das was?
Wozu ist GFS für den Volkswagen Konzern (nicht für dich) da?
Wie hat sich dein Umgang mit GFS über die Zeit verändert? Wie kam das?
Hattest du schon mal eine GFS-Schulung?

12 HST/ TPI (live-Nutzung)
Du bist ja jetzt direkt im HST, kannst du mir nebenbei dazu was sagen?
Wozu ist HST u TPI da?
Wie oft nutzt du HST u TPI pro Woche?
Was sagt dieser Text aus? Was noch?
Wie verständlich ist Text allgemein?
Wofür musst du das wissen?
Hat dir das geholfen?
Stimmt das, was da steht?
Wie findest du diese Art von Hilfe?
Was hattest du gebraucht?
Was sind die Stärken der HST /TPI ?
Was sind die Schwächen der HST/ TPI?

13 Sonstige Infomittel (jeweils für IGG, Kaross. Instandsetzung, DISS, APOS, Fahrzeigindividuelle Hinweise u Rep-Historie, VAUDIS / DMS, ServiceNet, Händlerportal, SSP, API / VW iTV, WPS / Terminplaner)
Du bist ja jetzt direkt im …, kannst du mir nebenbei dazu was sagen?
Wozu ist das da?
Wie oft nutzt du es?
Wie findest du es?
Ist es detailliert /ausführlich genug?

14 Tele- Betreuung
Mich würde jetzt noch interessieren, wie ihr euch mit VW verständigen könnt.

In welchen Fällen könnt ihr Kontakt zu VW aufnehmen?
Wie läuft das ab?
Wie oft macht ihr so was? Wie oft du?
Wie lange dauert das?
Wer ist da am anderen Ende?
Was sagen die dann?
Wie gut kann man sich da verständigen?
Kannst du ein/das Beispiel erzählen?
Wie findest du das?
Woran liegt das? Verändert sich das?

15 Training und Schulung
Es gibt ja Trainings und Schulungen. Ich habe noch nie eine erlebt. Vielleicht kannst du mir was erzählen.
Kannst du mal von deinem letzten Training erzählen?
Worum ging es?
Wie läuft das da ab?
Wie findest du das?
Wie kann man das, was man da macht, im Job nutzen?
Wie viele Trainings hattest du?
Möchtest oder musst du noch etwas Bestimmtes lernen?
Möchte die Firma, dass man zu Trainings geht? Wie stehen die dazu?
Kannst du dir aussuchen, welches Training du besuchst?
Gibt es noch andere Möglichkeiten zu Lernen oder sich was beizubringen?

16 Informations-Fluss
Ich glaube, dass es oft wichtig ist, dass man die richtigen Infos bekommt…
Was ist f deinen Job eine typische wichtige Info oder Neuigkeit?
Woher erfährst du die hier?
Wie genau läuft das dann ab?
Wohin gibst du so etwas weiter?
Wie kann man wichtige von unwichtigen Informationen unterscheiden?
Was ist für guten Austausch nötig; damit er klappt?

17 Veränderungen im Arbeitsfeld
Manchmal gibt es ja Veränderungen, neue Technik, Abläufe oder Leute. Und das kann einiges aufwirbeln.
Wenn du an Veränderungen o Neuigkeiten (Technik, Abläufe oder Leute) denkst, was gab es in den letzten Monaten? Wie war das? Wertung+/-?
Gibt es Veränderungen, die man gar nicht so merkt? Was? Wie läuft das ab?
Wie können Mechaniker/Mitarbeiter selbst Dinge verändern oder verbessern?
Wie war das ganz früher hier, hat sich was geändert in den letzten Jahren?
Was erwartest od. befürchtest du für das nächste Jahr? Was könnte kommen?
Reden wir mal über Zukunft. Wie geht es in den nä. Monaten/Jahren bei dir weiter?

18 Soziodynamik; Austausch in/zwischen Gruppen
Jetzt möchte ich gern was über die Gruppe wissen, wie das Miteinander ist.
Machst du Aufträge eher alleine oder eher mit mehreren Leuten?
Wie wichtig sind hier persönliche Kontakte und Hilfe für erfolgreiches Arbeiten?
Wie viel Freiheiten hast du dabei welchen Auftrag du machst?
Wie viel Freiheiten hast du bei der Reparatur, wie du dabei konkret vorgehst?
Wie klar ist geregelt, wer wem etwas zu „sagen“ / vorzuschreiben hat?
Inwieweit darf man hier Aufforderungen, Aufgaben oder Bitten ablehnen?
Was passiert, wenn man Absprachen nicht einhält, Aufgaben nicht macht?
Was muss man hier tun, um sich schnell unbeliebt zu machen?
Wie ist die Stimmung aktuell? Wie kommt das?
In welcher Situationen der letzten Wochen, hast du dich über Kollegen gefreut?
In welcher Situationen der letzten Wochen, hast du dich über Kollegen geärgert?
Wie erlebst du den Serviceberater?
Wie erlebst du den Werkstattleiter?
Wie erlebst du den Serviceleiter?
Ab wann vertraust du jemandem, dass er Rep beherrscht?
Ab wann vertraut Meister/SB/WL jemandem, dass er gut repariert, wann nicht?
Wie ist es, mit VW in Wolfsburg, Kassel, etc. zu arbeiten?
Wann hat man mit denen zu tun?
Wie ist der Austausch in deinem Team?
Was macht man zusammen, was beredet man?

Spielen Pausen da eine Rolle?
Wie ist der Austausch zwischen den Teams?
Was macht man da zusammen, was beredet man da?
Wie ist der Austausch zwischen Euch und anderen Abteilungen im Haus?
Was gibt es da zu tun oder zu bereden?
Woran liegt das? Bleibt das immer gleich oder verändert es sich?

19 Ideen Fragen Bitten
Ich arbeite eng mit den Leuten zusammen, die die Reparaturleitfäden erstellen…
Gibt es was, was du immer schon mal fragen oder sagen wolltest (offen/ anonym)?

A5.2 Transkriptionssystem

Es werden gemäß KUCKARTZ[2628] folgende Abkürzungen verwendet, um sprachliche Äußerungen angemessen in Schrift zu fixieren:

(___)	kurze Pause (bis ca. 2 Sekunden)
(20s)	geschätzte Pause in Sekunden
(<12m>)	geschätzte Pause in Minuten
ist (!)mein(!) Auto	Markierung laut gesprochener und/oder betonter Worte vor und nach relevantem Wort
(§)mein(§) Auto	Markierung leise gesprochener und/oder betonter Worte vor und nach relevantem Wort
(*)	starkes Heben der Stimmhöhe (schrill) vor und nach relevantem Wort
(_)	starkes Senken der Stimmhöhe (tief) vor und nach relevantem Wort
‚bingo'	SprecherIn zitiert andere Person oder sich selbst
(geht, lacht)	Markierung nichtsprachlier, paraverbaler Akte oder Handlungen
(unverst.?)	Hinweis auf akustisch nicht Verstehbares, Unverständliches
(ich esse das?)	Versuch teilweise Unverständliches zu rekonstruieren
mein A-u-t-o	Wort-Dehnungen
(<…>)	Auslassung im Transkript, da nicht relevant für Forschungsfragen oder Phasenweise Unhörbares, als Erklärung für Bruch im Transkript
…	SprecherIn wird unterbrochen von Ereignis oder anderem Redner, endet mitten im Redefluss
(--> Anm HL)	Verweis für Forscher auf im Text behandelte Transkriptzeile
(kein Transkript, da keine Aufnahme)	es besteht keine Audioaufnahme und somit kein Transkript zur Metapher, Memo ersetzt Funktion
%% ST: Der Drucksender geht nicht über GF %%	sonderbare Stelle, markiert zur Überarbeitung
00:23:07-1	automatische Angabe der Zeitkodes
memo1: xx	Aus direkter Rede HL auf Audiomemo direkt im Anschluss an Situation z.B.: statt „HL: Also er hat jetzt g erade gesagt das Auto sei rot" oder auch „Das Auto hier ist rot"→ memo1: Das Auto ist rot), Achtung Praxisfehler: Oft wird im Transkript Angabe memo1 unterlassen. Also nur memo 2 oder 3 explizit genannt. Memo1 ist implizit daran erkennbar, dass kein Sprecher am Satzanfang angegeben wird.
memo2: xx	Aus Memo Stunden nach der Situation „memo2: Mechaniker isst gerade einen Apfel" (Memoliste wird an Transkript angefügt)
memo3: xx	Rekonstruktion aus der Erinnerung beim Transkribieren (nachträgliches Memo fraglicher Rekonstruktion): „memo3: Mechaniker grinst Mech2 an".
hl	der Forscher
mech	Mechaniker
st	Servicetechniker
sb	Serviceberater oder auch Kundendienstmeister genannt
sl	Serviceleiter
wl	Werkstattleiter
lehrl	Lehrling
GFS	Geführte Fehlersuche
GF	Geführte Funktion
TPI	Technische Produktinformation, auch technische Problemlösung TPL genannt
VAS	Ein Diagnosetester
RLF	Reparaturleitfaden
MWB	Messwertblock

2628 Kuckartz 2007 S. 44.

DISS	Direkt Informations System Service
TSC	Technisches Servicecentrum
ELSA	Elektronische Service Auskunftssystem
HST	Handbuch Service Technik
DA	Dialogannahme
WT	Wartungstabelle

A5.3 Nicht eineindeutige Abkürzungen der rekonstruktiven Zusammenfassung

a	aber, auf, als
d	doch, der, die, das
f	für
k	keine, keinen, kein
m	mit, mir
n	nicht, noch, nur, nie
o	oder, ob
teilw	teilweise
s	sich, sie
u	und
v	von, vor
w	weil, wenn, wer, was, wie
, .	Komma und Punkt dienen der Semantik und werden auch ohne Leerzeichen gesetzt
BB	Beispiel
ZZ	Zitat von Forschungssubjekt
1,2,3	Nummerierung des Beispiels, z.B. 3Mech geht ans Auto und liest MWB aus
#	Vorzeichen eines Themas, z.B. #Kundenkontakt (Abgrenzung zu abstrahierten Propositionen, die kein # verwenden)
(Karl)	Zuordnung Aussage zu Subjekt, z.B. (Karl). Verdeutlicht in Fällen, in denen nicht klar erkennbar ist, wessen Meinungen von wem berichtet werden. Z.B.: „Kunde denkt, man muss PC anschließen und alles geht (Karl)“. Hier berichtet Mechaniker Karl seine Vorstellung von der Meinung des Kunden, nicht der Kunde selbst.
…	Passen Aussagen nicht in einen einzelnen Zeilen, werden also zwei oder mehr Zeilen zur Ausformulierung benötigt, verbinden drei Punkte diese untereinander notierten Zeilen und zeigen so deren Zusammengehörigkeit

A6 Ausgelagerte Details der Theoriefolien

Liste der Details

A6.1 Servicekernprozess
A6.2 Liste forschungsleitender Befunde der Studie Akzeptanz und Effektivität von PKW-Eigendiagnose
A6.3 Zielgruppenrelevante Anforderungen im neuen Standard EN82079
A6.4 Kognitivistische Display-Design-Gestaltungsprinzipien nach Wickens
A6.5 Usability-Heuristiken nach Molich & Nielsen sowie Nielsen & Loranger, dargestellt durch Meiert
A6.6 Usability-Maximen nach Lund
A6.7 Goldene Regeln des Interface-Designs nach Shneiderman
A6.8 Primäre Prinzipien des Interaktionsdesigns nach Tognazzini
A6.9 Humanzentrierte Vertrauens-Gestaltungsempfehlungen für automatisierte Systeme nach Parasuraman & Riley
A6.10 Humanzentrierte Vertrauens-Gestaltungsempfehlungen für automatisierte Systeme nach Lee & See
A6.11 Usability Basis-Leitsätze nach Nielsen
A6.12 Richtlinien für Glaubwürdigkeit nach Fogg
A6.13 Grundsätze der Dialoggestaltung – DIN EN ISO 9241-110
A6.14 Gestaltungsregeln der Interface-Entwicklung für Utility und Usability nach Cooper & Reimann
A6.15 Prinzipien des Human-Centered-Computing von Hoffman & Militello
A6.16 Waffen der Beeinflussung nach Cialdini
A6.17 Allokations-Pole nach Rauterberg et al.
A6.18 MABA-MABA Liste nach Fitts
A6.19 Lehr-Funktionen, Ziele und Maßnahmen der Adaptation nach Leutner
A6.20 Team-Rollen und Rollen-Aufgaben nach Belbin
A6.21 Antipoden und ihre je widerständige Überformung nach Stahl
A6.22 Basis-Heuristiken nach Grams
A6.23 Heuristiken zur Suchraumeinengung und -ausweitung nach Dörner
A6.24 Fehler durch Heuristiken nach Dörner
A6.25 Fehler durch Heuristiken aus diversen Quellen
A6.26 Phasenmodell der Expertise nach Dreyfus & Dreyfus
A6.27 Entscheidungsmuster-Typen-Modell der Expertise nach Pliske, Crandall & Klein
A6.28 Anforderungen an geteilte mentale Modelle nach Badke-Schaub
A6.29 Die elf wichtigsten Theorien der computervermittelten Kommunikation nach Döring
A6.30 Befunde zu 14 Themen der Online-Forschung zu sozialen Aspekten der Internetnutzung nach Döring
A6.31 Ausblick auf Verwertungsmethodik für künftige Schritte nach dieser Untersuchung

A6.1 Servicekernprozess

Der Servicekernprozess (SKP) ist ein idealtypisches lineares Modell des Tätigkeitsablaufs der Fahrzeuginstandhaltung. Er besteht aus **sieben Kernprozess-Schritten**. Der Hersteller legt Wert darauf, hervorzuheben, welche Schritte mit und welche ohne Kunde erfolgen. Alle Formulierungen, die auf nicht sofort einsichtige problemlösestrategische und kommunikationspsychologische Tiefendimensionen in Bezug zu Medien verweisen sind per (!) markiert:

- Terminvereinbarung (vollständige und aufmerksame Aufnahme des Anliegens – mit Kunde)
- Terminvorbereitung (umfassende Planung des Kontakts im Autohaus und der Leistungs-Maßnahmen – ohne Kunde)
- Fahrzeugannahme und Auftragserstellung (systematische und gründliche Prüfung Fahrzeug, Auftrag fixieren, relevante Mitarbeiter über Aufgabe informieren – mit Kunde)
- Reparatur- und Leistungserstellung (exakte (!) und vollständige (!) Leistung – ohne Kunde)
- Qualitätskontrolle und Vorbereitung Fahrzeugrückgabe (Ergebnis prüfen (!), dokumentieren (!), Rechnung und Rückgabe vorbereiten – ohne Kunde)
- Fahrzeugrückgabe und Abrechnung (Kunden die Leistungen und Rechnung erläutern, Rückgabe Fahrzeug – mit Kunde)
- Nachbearbeitung (Kundenzufriedenheit ermitteln (!), mit Soll abgleichen, Maßnahmen ableiten (!) – mit Kunde)

Reparaturen können klassifiziert werden als K, S, oder D. Das bedeutet kleine, Standard oder (komplexe) Diagnose Aufträge. Für den Einsatz der ELSA können alle drei Arten relevant sein, da auch kleinste Tätigkeiten wie z.B. Scheibenwischerblattwechsel bei neuen Modellen bekannten Handlungsskripten widersprechen können und so aus der Aufgabe ein Problem machen. In den Klassen S und D steigt die Gefahr von Wiederholreparaturen[2629]. Durch Servicemitarbeiter als K eingestufte Aufträge werden einen abgekürzten SKP durchlaufen, S oder D-Einstufungen werden eher durch spezialisierte Mechaniker ausgeführt.

Dies ist die von VW vorgegebene, wiederum lineare Prozessstruktur des **Kernprozess 4: Reparatur-/Leistungserstellung**, eingebettet in den SKP, die der Mechaniker zusammen mit dem Servicetechniker in konkreter Utopie[2630], abarbeitet[2631]:

- Aufträge an- und abstempeln / Zeiten vollständig erfassen
- Sauberkeitshilfen einsetzen (z.B. Sitzpolster-Schutz)
- Aktuelle Werkstattinformation und verfügbare Zusatzinformation zur Fehlersuche und Auftragsbearbeitung nutzen (Hier wird betont, dass gewissenhaft und konsequent auf die aktuelle Werkstattinformation zugegriffen werden soll (ELSA, ODIS, TPI, oder auch Notizen und Aussagen der Mitarbeiter, Rechnungen)
- Originalteile besorgen
- Zeitvorgaben für jede Arbeitsposition dokumentieren
- Gemäß Zeitvorgaben reparieren
- Zusätzlich festgestellte Mängel schriftlich erfassen und weitergeben
- ggf. Auftragserweiterung (dabei fallen kurzfristig zahlreiche weitere Prozesse im Verbund mehrerer Personen an)
- Arbeitspositionen sofort nach Erledigung abhaken
- Einhaltung Fertigstellungstermin prüfen
- Ausgebaute Teile aufbewahren (um Kunden zu zeigen)
- Abverkauf Originalteile verfolgen (Lagerkostenreduktion)
- DISS-Meldung vervollständigen
- Fahrzeug an Stellplatz fahren

A6.2 Liste forschungsleitender Befunde der Studie Akzeptanz und Effektivität von PKW-Eigendiagnose

Befund	Anregung für Untersuchung
Beim Hersteller (Volkswagen AG) sind sehr viele Personen an der Einführung neuer Konzepte beteiligt und somit besteht Aufgabenteilung und hohe Anforderungen an den Informationsaustausch zwischen den Beteiligten[2632].	Dies verweist auf die Frage, inwieweit der Hersteller die Werkstatt wahrnehmen kann und diese Eindrücke inten abstimmen und in Maßnahmen formen kann.
Reparaturverlauf und Stattfinden, Art und Weise einer Diagnose sind für Mechaniker und Serviceberater oft kaum voraussehbar, sofern Fehler gesucht werden müssen[2633].	Diese Erkenntis führt zur Beschäftigung mit der Forschungsdisziplin des komplexen Problemlösens (siehe entsprechendes Kapitel).
Mechaniker entscheiden sich in 1/3 der Fälle für ein zumeist erfolgloses Ausprobieren von Diagnosen statt für die Nutzung der IT-Diagnosehilfe (Diagnose-Tester)[2634] und es wird oft entgegen der RLF-Anleitung gear-	Es stellt sich die Frage des Grundes hierfür (oder die Frage nach dem Grund hinter dem Grund; warum ist der Zeitaufwand zu hoch?)

2629 Vgl. VOLKSWAGEN SERVICE TRAINING VSQ-1 2007a.
2630 konkrete Utopie meint die Vorgabe, die detailliert und vorstellbar umschrieben, aber nicht real erreichbar ist, nach der es als Ideal zu streben gilt und die so, obwohl nie erreichbar, trotzdem handlungsleitend ist.
2631 Vgl. VOLKSWAGEN SERVICE TRAINING VSQ-1 2007a.
2632 Vgl. Himstedt & Schwarz S. 27.
2633 vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 50.
2634 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 90f.

beitet[2635]. Müssen Bauteile geprüft werden, sind aber schwer zugänglich, werden sie oft nicht geprüft, da der Zeitaufwand als zu hoch empfunden wird[2636].	und vereist auf die Frage nach Handlungsmustern unter erschwerten Bedingungen.
Werden Störungen nicht entdeckt, werden teilweise Schein-Lösungen vorgenommen (nur Kontaktspray aufgetragen), die nur vorübergehend Abhilfe schaffen[2637].	Dies könnte defensives Handeln sensu Holzkamp sein und ist daher weiterzuverfolgen.
Die Diagnose-Tester werden eher von normalen Mechanikern als von spezialisierten Problemlösern angenommen, die bislnag erfolgreich ohne Tester diagnostiziert haben[2638]. (Doch die Annahme des Testers durch den Mechaniker ist noch nicht hinreichend für erfolgreiches Verstehen oder Bedienen des Testers und somit nicht für erfolgreiche Diagnosen und darauf folgende Reparaturen). Allerdings steigern (so meinen Himstedt & Schwarz, der Beleg dazu ist auch nicht angeführt) gute Diagnoseergebnisse mit dem Tester die Akzeptanz bei Problemlösern sowie Mechanikern[2639].	Hier wird der Einsatz von und das Verlassen auf heuristischen Suchstrategien erkennbar, das später in der vorliegenden Untersuchung ausgearbeitet wird.
Teilweise versteht der Mechaniker Funktionen des Testers nicht. Der Mechaniker meidet unverstandene Funktionen, falls ihm bewusst ist, dass er Verständnisprobleme hat. Er nutzt aber dennoch unverstandene Funktionen, falls ihm dies nicht bewusst ist[2640]. Mechaniker (im Unterschied zu den Meistern) verstehen Inhalte der Reparatur-Anleitungstexte nicht, glauben aber teilweise (ohne dies zu hinterfragen), sie zu verstehen[2641]. Die in Heftform in einer Infothek (Schrankwand) abgelegten Reparaturleitfände sind vom Mechaniker leicht und schnell zu finden. Die Inhalte im jewieligen Heft sind hingegen schwer findbar und schwer verständlich[2642]. Die Autoren und auch die Mechaniker äußern Kritik an Fehlersuchbäumen im Reparaturleitfaden als auch generell am Reparaturleitfaden[2643]: „Die Unterlagen sind ja i.a. schlecht. Aber dieser RLF (Fehlersuchbäume im Reparaturleitfaden, Anm. H.L.) ist der schlechteste seit langem, mit dem ich gearbeitet habe!“[2644].	Verständnis, sowie Fehler im Denken und Handeln werden zu analysieren sein.
Die verschiedenen Werkstattinformationsmedien (SSPs, Schulungsmaterial, RLF) sind in ihren Aussagen nicht identisch, widersprechen oder ergänzen sich[2645].	Dies ist 2011 ebenso gegeben.
Die Autoren berichten von Unwissen und Unsicherheit bei den Mechanikern bzgl. der Fehlersuche und daraus entstehender hoher Akzeptanz jeder Art von Handlungs-Anleitung. Diese furchtgetriebene Akzeptanz geht so weit, dass erlernte systematische Diagnosewege ignoriert und sich völlig auf die Hilfsmittel verlassen wird[2646].	Dies verweist auf überhöhtes Vertrauen in Automatisierung, das im entspr. Kapitel erörtert wird. 2009 zeigt sich ein differenzierteres Bild des Vertrauens in Automatisierung, was auf einen Lernprozess der Mechaniker und ein gut kalibriertes Vertrauen (siehe zur Erklärung entspr. Kapitel) hinweist (siehe Belege).
Werkstattleiter (Meister mit Führungs-, Ausbildungs- und Kontrollaufgaben) lehnen Fehlersuchprogramme ab (die damals sehr einfachen Algorithmen in Textform im Reparaturleitfaden, nicht in einer Software sind), da sie sie als zu simpel und nur für Standardprobleme nüzlich finden. Sie regen ihre Mitarbeiter nicht dazu an diese zu nutzen und zu erlernen[2647].	(Dabei fällt m.E. auf, dass gerade Standardprobleme egentlich keine Probleme mehr sind, weil man deren Lösung schon kennt, der Novize kennt diese aber noch nicht und könnte durchaus von der Lektüre profitieren). Der Einfluss von Vorgesetzten auf das Arbeiten und Handeln rückt so in den Mittelpunkt und wird weiter verfolgt.
Die „Wahrscheinlichkeit“ von Fehlerursachen ist ein wichiger Faktor im Denkmodell des Mechanikers: Das (heute noch ähnlich bestehende) Handbuch Service Technik enthält passend zur Diagnose Abhilfmaßnahmen für Fehler. Diese sind nach Wahrscheinlichkeit geordnet. Zweitens prüfen Mechaniker in Frage kommende Fehlerursachen in der Reihenfolge ihrer jeweiligen Wahrscheinlichkeit ab[2648].	Dieser Befund wird von den Autoren nicht weiter beachtet, erscheint mir aber wichtig für die Rekonstruktion der Begründungslogik der Experten. Das Kapitel zur Epidemiologie wird dies wieder aufgreifen.

2635 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 90.
2636 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 100.
2637 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 100f.
2638 vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 68.
2639 vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 65, 30.
2640 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 87ff.
2641 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 s. 114.
2642 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 92, 97.
2643 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 96ff.
2644 Himstedt & Schwarz 1992 S. 95.
2645 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 98.
2646 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 84.
2647 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 67.
2648 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 33f.

Mechaniker nutzen bestimmte Muster im Handeln: „Hab häufig das Problem, dass das Steuergerät nicht antwortet, gehe dann nach Schema F vor“[2649].	Thesen zur Mustererkennung finden sich in der Expertiseforschung und der Natürlichen Entscheidungsfindung (entspr. Kapitel)
Reparaturen können (dies ist für Feldfremde besonders verwunderlich) sehr aufwändig sein und das Fahrzeug liefert oft nur „versteckte“ Hinweise für eine Diagnose: So erfordert eine besonders extreme Reparatur: 2 Wochen (dabei 22 Stunden Arbeit), 6 Handwerker, 7 ineffektive Bauteilwechsel und 9 Versuche, bevor sie erfolgreich gelöst werden kann. Diese Reparatur scheitert mehrfach aufgrund der komplizierten Diagnose: Ein Zellstofftuch ist in den Tank gerutscht. Obwohl der Meister dies zu Beginn vage und korrekt vermutet hatte, wird es zwar überprüft aber ergibt keine positven Befunde. Hierbei ist zu Beachten, dass die Prüfung durch das Diagnosegerät, nicht durch menschliches Problemlösen erfolgt. Letztlich löst ein Produktbetreuer vom Hersteller das Problem[2650].	Dies verweist auf die Frage: Warum hatte der Meister diese (intuitive und expertisebezogene) Idee, warum wurde ihr nicht erfoglreich nachgegangen. Ausserdem: Welche psychosoziale Rolle spielt der Helfer vom Hersteller.
Interne Schulungen der Mitarbeiter werden kaum vorgenommen, obwohl Führungskräfte Aussagen, dass regelmäßig Schulungen erfolgen[2651]. Der Mechaniker lernt seine Arbeitsweise nur auf Schulungen, nicht im täglichen Arbeitshandeln[2652].	Diese Annahme (die vermutlich eine falsche Schlussfolgerung aus den beiden genannten Punkten ist) widerspricht gängiger lerntheoretischen Auffassungen zum informellen Lernen, z.B. Holzkamp; Dehnbostel (siehe entspr. Kapitel). Auch wenn Schulungen in der Werkstatt selten sind, lernen die Handwerker täglich während der Arbeit.
Das Handbuch Servicetechnik (damals in Papierform), dass Hilfestellungen bei der Diagnose enthält, wird beim Werkstattleiter und beim Serviceberater gelagert. Es wird nur in 1/3 der Fälle, in denen es hilfreich wäre, vom Mechaniker genutzt. Es wird zumeist erst nach mehreren erfoglosen Diagnosen und Reparaturversuchen hinzugezogen. Es enthält oft mehrere Lösungsansätze für den Defekt, aber mehrfach wird es nicht komplett genutzt – die ersten Hilfen werden übernommen, die weiter unten gelisteten Hilfen werden ignoriert. Es wird zwar von jedem Problemlöser verstanden und als wichtig eingeschätzt, aber nur von 1/3 der Mechaniker[2653]. Das Vertrauen in Aussagen des Handbuchs sind aber im Allgemeinen groß. Weist das Handbuch einen Bauteiltausch an, befolgt der Mechaniker dies immer (vermutlich, weil dieser Tausch vom Hersteller im Gewährleistungsfall garantiert bezahlt wird)[2654].	Obwohl die Aussagen widersprüchlich anscheinen, lassen sich vier erste vorsichtige Hypothesen ziehen: Mechaniker müssen das Informationsmedium beim Vorgesetzten erbitten, der Umgang mit dem Handbuch ist ungeduldig und schnell, es besteht Vertrauen in das HST, aber mehr Vertraun besteht in eigene Kompetenzen (jedefalss bis sie scheitern), Kostenaspekte beeinflussen das Reparatur-Handeln.
Serviceberater müssen in kürzester Zeit möglichst viele Kunden abarbeiten[2655].	Dies ist 2011 ebenso gegeben.
Problemlöser sind in sozialen Netzwerken mit anderen Problemlösern anderer Städte durch „Problemlösertreffen“ verbunden[2656]. Die Kompetenzgrade innerhalb der Gruppe der Problemlöser schwankt stark[2657]. Problemlöser wechseln im Unterschied zum Mechaniker weniger und wenn, dann die richtigen (defekten) Bauteile[2658].	Diese Aspekte finden sich in Erklärmodellen der Expertiseforschung wieder und werden hier weiter verfolgt.
Die Autoren berichten, dass Reparaturen mit Problemstatus ungern von Mechanikern übernommen werden und die Rolle des Problemlösers als unattraktiv gilt, da zur damaligen Zeit Diganosen nicht vom Hersteller entlohnt werden und daher der Leistunsgsatz des Problemlösers sinkt. Höher qualifiziertere Arbeit wird geringer entlohnt als niederqualifizierte Arbeit. Die Sonderstellung komplizierte Tätigkeiten zu erledigen und der hervorgehobene Status unter den Kollegen scheint nicht ausreichend zu sein, um starke Fluktuation der Problemlöser zu vermeiden. Zuweil sind auch die Werkstattleiter die Problemlöser[2659].	Diese Befunde können 2009 nicht mehr nachvollzogen werden. Die Problemlöser (heute Servicetechniker oder darüber hinaus „Volkswagen Spezialist Technik“) sind angesehene Spezialisten. Allerdings werden Diagnosephasen auch bedingt entlohnt und/oder die Arbeiter aus dem Liniengeschäft im Team freigestellt, so dass sie keiner Zeitmessung mehr unterliegen (siehe Belege).

2649 Himstedt & Schwarz 1992 S. 94.
2650 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 62.
2651 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992.
2652 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 112.
2653 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 67.
2654 vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 91f, 103.
2655 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 99.
2656 Vgl. Himstedt & Schwarz S. 66, 83.
2657 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 66, 83.
2658 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 83.
2659 Vgl. Himstedt & Schwarz 1992 S. 84.

A6.3 Zielgruppenrelevante Anforderungen im neuen Standard EN82079

2012/13 erscheint ein neuer Standard für technische Dokumentation, die EN 82079, die die bestehende Norm DIN EN 62079 von 2001 ablöst. Zielgruppenanalyse, Risikoeinschätzung (sog. risk assessment) und Qualitätssicherung (dort teilweise unter sog. proof reading gefasst) sind zielgruppenrelevante Analyseverfahren. Zur **Zielgruppenanalyse:** Die Kommunikationsmedien werden laut EN gestaltet nach[2660] Zielgruppenart(en), deren Bedürfnissen, Fähigkeiten, Alter, Sprache, Fachwissen und Fachausbildungsstand, Nutzung-Umgebung/Kontext und vorhersehbaren Nutzungs-Umständen. Bestehen mehrere Zielgruppen, sind diese getrennt zu behandeln und Medien für sie so zu gestalten, dass eindeutig erkennbar ist, welche der Zielgruppen angesprochen ist. Zur **Risikoeinschätzung** (risk assessment): Vorab ist festzuhalten, dass die geforderte Risikoabschätzungen, bzw. Fehlerrisikoanalysen sich in der Norm implizit auf eine technik- und objektorientierte Fehler-Möglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) beziehen. Analysen in der Logik der vorliegenden Untersuchung sind aber m.E. ebenso möglich und sinnvoll und würden dann eher eine HFMEA (Human-Fehler-Möglichkeits- und Einflussanalyse) betreffen (siehe dazu z.B. das Kapitel Fehler-Forschung). Diese besteht beim Hersteller Volkswagen AG aktuell nicht[2661]. Die Folge der Arbeits-Schritte der Risiko-Einschätzung sind nach EN 82079[2662]: Prozessanalyse der Nutzungssituation der Zielgruppe(n), Risikobeurteilung der Nutzungssituation der Zielgruppe(n), abschließend Festlegung der Risikobewertungs-Kategorie (typischerweise nach dem Entscheidungsmodell der ANSI-Norm Z535[2663]) durch den Hersteller oder einen Vertreter. Jedes **unzumutbare Risiko** muss vermieden werden und ausreichende Warnungen über jegliches **akzeptables Restrisiko** müssen erfolgen. Risiken bestehen für Nutzerschäden, Produktschäden, Fehlfunktionen, oder auch ineffizienten Betrieb. Werden diese Aspekte **nicht sofort offensichtlich**, muss in der Anleitung darauf hingewiesen werden. Über diese Risiken müssen sich die Nutzer bewusst werden (awareness wird erzeugt, der Begriff awareness aber nicht verwendet). Unzumutbare Risiken sind u. a. auch **vernünftigerweise vorhersehbare** Fehlanwendungen und Risiken bei der Produktnutzung. Diese müssen im Detail behandelt werden. Vernunft bedeutet hier **bestimmungsgemäße** Benutzung des Objekts (z.B. Getränkeflasche mit Öffner öffnen); nicht bestimmungsgemäße Benutzung des Objekts wäre als unvernünftig einzustufen (z.B. Getränkeflasche zum Einschlagen eines Nagels verwenden). Risiko-Informationen müssen **direkt dabei helfen**, vorhersehbare Fehlanwendungen zu vermeiden. Für die je spezifischen Personengruppen müssen potentielle Gefahren oder Vorsichtsmaßnahmen mit allen relevante Aspekten gewährleistet werden (siehe dazu ANSI-Norm[2664]): Natur der Gefährdung, ggf. deren Ursachen, wahrscheinliche Folgen, Vermeidungsmaßnahmen. Informationen dazu müssen auffallend und hervorstechend gestaltet sein, während des Produktgebrauchs zum richtigen Zeitpunkt vorliegen und aus der Position der Zielgruppe(n) gestaltet sein, so dass möglichst maximale Wirksamkeit erzielt wird. Allerdings reduzieren zu häufig gesetzte Warnungen und Hinweise die Gesamtwirksamkeit aller Warnungen und Hinweise[2665]. Zur **Qualitätssicherung** (proof reading): Das Korrekturlesen erfolgt nicht durch den Autor oder den Übersetzer. Es erfolgt durch andere, unabhängige kompetente und qualifizierte Experten, Forscher oder Gutachter, die ohne Verbindung zu Interessen der Konstruktion, Produktion oder Marketing sind. Die Prüfung erfolgt anhand von Objekt und Anleitung (nicht nur anhand der isolierten Anleitung) und ggf. durch Unterstützung Dritter im Feld[2666].

2660 Vgl. EN 82079 2012/13 in Vorbereitung.
2661 Vgl. DIN EN 60812 2006; EN 82079 2012/13 in Vorbereitung.
2662 Vgl. EN 82079 2012/13 in Vorbereitung.
2663 Vgl. ANSI Z535 2006.
2664 Vgl. ANSI Z535 2006.
2665 Vgl. EN 82079 2012/13 in Vorbereitung.
2666 Vgl. EN 82079 2012/13 in Vorbereitung.

A6.4 Kognitivistische Display-Design-Gestaltungsprinzipien nach Wickens

Prinzipien, die auf Wahrnehmung basieren

- gut lesbare oder hörbare Displays
- Vermeiden von „begrenzten Schlussfolgerungen“ (avoid absolute judgment limits): Nutzer sollten die Aussage einer Variable nicht auf Basis eines einzelnen Display-Signals schlussfolgern müssen, da Signale oft mehrere Dimensionen haben (die missverstanden werden könnten)
- top-down Informationsverarbeitung: Nutzer interpretieren Signale erwartungskonform aufgrund ihrer Erfahrungen zu diesen (Konventionen). Widersprechen Signale dessen Signal-Erwartung, werden sie nicht sofort oder nicht korrekt verstanden.
- Verstärkung des Verstehens durch Redundanz: Werden Signale mehrfach gezeigt, werden sie besser verstanden. Ideal erfolgt diese nicht per Wiederholung, sondern durch alternative oder ergänzende Darstellungen (Farbe, Form, Stimme, Druck, etc.)
- ähnliches erzeugt Konfusion, diskriminitative Elemente nutzen: Signale, die sich zu ähnlich sehen, sind leicht verwechselbar. Je höher der Anteil von ähnlichen Elemente im Signal ist und folglich je niedriger der Anteil von unterschiedlichen Elemente im Signal ist, desto eher werden sie als ähnlich empfunden. Die Folge A423B8 ist A423B9 ähnlicher als 92 93 ähnlich ist. Anteile, die sich unnötigerweise ähneln, sollten entfernt und die ungleichen Anteile optisch hervorgehoben werden.

Prinzipien, die auf mentalen Modellen basieren

- Prinzip des piktorialen Realismus: ein Displayelement soll der Variable, die es repräsentiert, ähnlich sehen. (ikonisch). Rasmussens Aussagen dazu widersprechen dieser Ansicht. Er empfiehlt je nach Level der Tätigkeit (skill, rule oder knowldege) Index, Ikon oder Symbol, siehe entspr. Kapitel). Gruppierungen mehrerer Elemente sollte so angeordnet sein wie sie in der realen Umgebung angeordnet sind (siehe dazu auch “mapping” nach NORMAN)
- Prinzip der Teilebewegung: Sich bewegende Elemente sollten sich in dem Muster und in der Richtung bewegen, wie es mit dem mentalen Modell des Nutzers kompatibel ist. (Höhenmesser gehen bei steigender Höhe hoch statt herunter)

Prinzipien, die auf Aufmerksamkeit basieren

- Aufwand des Informationszugangs minimieren: Wenn Nutzer ihre Aufmerksamkeit aufteilen müssen, weil sie zwischen mehreren Display-Bereichen wechseln, benötigen sie dafür mehr Zeit und Aufwand (ähnlich FITTs Gesetzen[2667]). Daher sollten oft genutzte Bereiche so nah wie möglich beieinander liegen. Dennoch darf daduch die Lesbarkeit nicht beeinträchtigt werden.
- Nähe-Kompatibilitäts-Prinzip: Oft sind zwei Display-Bereiche, bzw. die in ihnen enthaltene Information, aber unvermeidbar. Dann muss der Nutzer beide Bereiche mental integrieren und liegen dann mental “nah” beieinander. Der Zugangs-Aufwand zu diesen Informationen sollte möglichst gering sein. Möglich wird dies z.B. durch ähnliche Farbe, Form). Auch hier ist zu viel Nähe aber Unordnung und verstößt so, wie Punkt 8, gegen Punkt 1.
- Prinzip multipler Ressourcen-Kanäle: Nutzer können Informationen auf mehreren Sinnes-Kanälen zugleich aufnehmen. Daher sollten Informationen auf mehrere Kanäle aufgeteilt werden (siehe dazu auch Weidenmann).

Prinzipien, die auf Gedächtnisleistung basieren

- Gedächtnis durch visuelle Informationen ersetzen: Der Nutzer sollte sein Kurzzeit-gedächtnis nicht unnötig mit Informationen belasten und sie ebenfalls nicht aus dem Langzeitgedächtnis abrufen müssen. Menüs, Checklisten etc. erleichtern die Gedächtnisbelastung. Allerdings ist die Nutzung von Wissen, (aus dem Gedächtnis) der Nutzung von Informationen aus dem Display oder der Umwelt vorzuziehen (NORMAN

2667 Vgl. Fitts 1992.

nennt diese Dichotomie *„knowledge in the head and in the world“*[2668]),da es direkt und ohne externes Objekt verfügbar ist. Beide Quellen (Gedächtnis und externe Umwelt qua Display) müssen balanciert werden (siehe dazu kritisch auch entspr. Kapitel KLEIN).

- Prinzip vorausschauender Hilfe: Proaktive Aktionen des Systems sind meist effektiver als reaktive. Das Display sollte alle kogniven Ressourcen-Belastungen des Nutzers vermeiden und mit simplen Wahrnehmungsaufgaben ersetzen. So werden seine kogniven Ressourcen geschont, so dass er nicht nur die aktuelle Situation erfassen kann, sondern aufgrund der freien Ressourcen ergänzend zukünftige Zustände vorausdenken kann.
- Konsistenz-Prinzip: Alte Warhnehmungs- und Informationsverarbeitungs-Gewohnheiten, die der Nutzer von anderen Displays kennt, werden leicht auf neue Displays transferiert, sofern ihr Design zueinader konsistent ist. Das Langzeitgedächtnis triggert Handlungs-Skripte, die der Nutzer für angemessen hält[2669].

A6.5 Usability-Heuristiken nach Molich & Nielsen sowie Nielsen & Loranger, dargestellt durch Meiert

- „**Sichtbarkeit des Systemstatus:** Ein System sollte den Benutzer jederzeit angemessen darüber informieren, was passiert
- **Übereinstimmung zwischen System und Wirklichkeit:** Ein System sollte die Sprache des Benutzers sprechen, in einer Form, mit der der Benutzer vertraut ist(…) Informationen sollten in natürlicher und logischer Reihenfolge dargestellt werden.
- **Nutzerkontrolle und -freiheit:** Benutzer wählen Systemfunktionen oft versehentlich und benötigen somit einen klar gekennzeichneten ‚Notausgang', um den ungewünschten Zustand ohne langen Dialog verlassen zu können. Die Funktionen ‚Rückgängig' und ‚Wiederholen' sollten unterstützt werden.
- **Konsistenz und Standards:** Benutzer sollten sich nicht fragen müssen, ob verschiedene Wörter, Situationen oder Aktionen dasselbe meinen. Plattformkonventionen sollten befolgt werden. (Anm H.L.: Allerdings erscheint zuweil – ohne klare Quellenangabe – die Empfehlung, dass Standardisierung nur als letztes Mittel gewählt werden sollte, wenn andere Gestaltungshilfen wie NORMANs mappings, feedback oder constraints (s. entspr. Kap.) versagen)
- **Fehlervorbeugung:** Ein sorgfältiges Design, das das Auftreten von Problemen verhindert, ist noch besser als gute Fehlermeldungen.
- **Erkennen anstatt Erinnern (besser Wiedererkennen statt im Kopf behalten, Anm. H. L.):** Objekte, Aktionen und Optionen sollten sichtbar sein. Der Benutzer sollte sich Informationen nicht von einem Abschnitt des Dialogs bis zu einem anderen merken müssen. Instruktionen für den Systemgebrauch sollten leicht auffindbar sein. (Anm. H.L.: Hier unterläuft MEIERT ein Fehler. NIELSEN spricht im Original von ‚Recognition rather than recall'[2670], was nicht das Erkennen im Sinne von Wahrnehmen meint, sondern das Wiedererkennen im Sinne vom Abruf bestehender mentaler Modelle und somit Ressourcenschonung und Schnelligkeit erlaubt. Recall meint hingegen ressourcenbelastendes Speichern im Kurzzeitgedächtnis. Das deutsche Wort Erinnern vermischt beides).
- **Flexibilität und Effizienz:** Akzeleratoren (‚Programmzeitverkürzer') können – von Laien unbemerkt – die Interaktion für Experten so beschleunigen, so dass ein System sowohl von Anfängern als auch erfahrenen Benutzern bedient werden kann. Benutzern sollte ermöglicht werden, häufige Aktionen auf sie zuzuschneiden.
- **Ästhetisches und minimalistisches Design:** Dialoge sollten keine Informationen beinhalten, die irrelevant sind oder selten benötigt werden. Jede zusätzliche Informationseinheit in einem Dialog konkurriert mit den relevanten Informationen.
- **Benutzern sollte geholfen werden, Fehler zu erkennen, zu diagnostizieren, und sich von diesen wieder zu ‚erholen':** Fehlermeldungen sollten in einfacher Sprache formuliert sein, das Problem exakt beschreiben und eine konstruktive Lösung vorschlagen.
- **Hilfe und Dokumentation:** Obwohl es besser ist, wenn ein System ohne Dokumentation

2668 Norman 1988 S. 54.
2669 Vgl. Wickens et al. 2004 S. 185-193.
2670 Nielsen 2011.

verwendet werden kann, mag es notwendig sein, Hilfe und Dokumentation bereitzustellen. Diese Informationen sollten leicht zu durchsuchen und auf die Aufgabe (…) fokussiert sein“[2671].

A6.6 Usability-Maximen nach Lund

Die Rangfolge repräsentiert die Gewichtung der Maximen[2672]:

- Kenne den Nutzer und sei dir klar, dass du nicht der Nutzer bist.
- Dinge, die gleich aussehen, sollten sich gleich verhalten.
- Informationen müssen zu der Zeit vorhanden sein zu der die Entscheidung getroffen wird (nicht später oder früher) (blumig in englisch: the information for the decision needs to be there when the decision is needed).
- Fehlermeldungen sollten für den Nutzer (semantisch) Bedeutung erzeugen und ihm Lösungen aufzeigen.
- Auf jede Aktion sollte eine Reaktion erfolgen.
- Jeder macht Fehler und jeder Fehler sollte behebbar sein.
- Den Nutzer nicht überlasten (don't overload the user's buffers).
- Konsistenz, Konsistenz, Konsistenz.
- Minimiere den Bedarf nach großem IT-Speicher (dies wird später von NIELSEN[2673] negiert, da heute Speicher billig und verbreitet ist).
- Mach die Dinge ganz einfach (keep it simple).
- Der Nutzer sollte stets wissen was passiert (Feedback und Transparenz).
- Je öfter man eine Funktion nutzt, desto einfacher sollte sie auszuführen sein.
- Der Nutzer sollte das System steuern und bestimmen, nicht das System den Nutzer. Das System sollte ihm dies auch zeigen (the user is the boss and the system should show it).
- Eleminiere unnötige Entscheidungen und betone den Rest.
- Die beste Reise ist die mit den wenigsten Schritten. Verkürze die Distanz zwischen Nutzer und seinem Ziel.
- Dem Nutzer sollte es möglich gemacht sein das zu tun was er will.
- Wenn ich einen Fehler mache, informiere mich rechtzeitig darüber, bevor ich deswegen größere Schwierigkeiten bekomme.
- Du solltest immer wissen, wie du herausfinden kannst, was als nächstes zu tun ist.
- Die Design-Idee lautet: Bestärke den Nutzer (empower the user), nicht: Beschleunige das System.
- Dinge die unterschiedlich aussehen, sollten sich unterschiedlich verhalten.

A6.7 Goldene Regeln des Interface-Designs nach Shneiderman

- **Konsistenz**: bzgl. Situationserleben, Handlung, Werkzeug bis hin zu Sprache, optische und navogations-strukturelle Raumaufteilung und Farbe sind gleichbleibende Muster wichtig.
- **Erfahrene Nutzer verwenden Shortcuts**: Auswahl zwischen z.B. erklärenden Menüs oder knapper Kommandosprache.
- **informatives Feedback oder Fehlermeldungen**: diese erfolgen visuell, taktil oder akustisch, sowie eindeutig und mit konstruktiven Handlungs-Anleitungen (entsprechend der Norm ANSI-Z535).
- **geschlossene Dialogsequenzen**: Handlungssequenz in Gruppen trennscharf eingeteilt und so Schonung kognitiver Ressourcen.
- **Fehlerprävention und Hilfen zur Fehlerbehebung**: z.B. Buchstaben nur in dafür vorgesehenen Feldern erlauben oder aktuell nicht mögliche Aktionen über Menüs deaktivieren. Entstehen dennoch Fehler, sind minimaler Aufwand des Benutzers zur Fehlerbehebung wichtig.
- **einfache Aktions-Umkehrbarkeit**: z.B. Änderungshistory erlaubt explotratives Vorgehen

2671 Meiert 2005; Vgl. Molich & Nielsen 1990; Nielsen 2011; Nielsen & Loranger 2006.
2672 Vgl. Lund 1997.
2673 Vgl. Nielsen & Loranger 2006.

statt Furcht vor Fehlern.

- **internale Kontrollüberzeugungen**: Nutzer sollen das Empfinden haben, die steuernde Instanz (statt nur reaktiv) zu sein. Überraschende Systemaktionen oder nicht zugängliche, aber vorhandene Funktionen können Frustration erzeugen (diese Forderung wird von z.B. NORMAN differenziert, der nach einem dynamischen Wechsel zwischen führen und führen lassen verlangt).
- **Reduzierte Belastung des Arbeitsgedächtnisses:** Nutzung der Computerressourcen statt der menschlichen Gedächtniskapazität[2674].

A6.8 Primäre Prinzipien des Interaktionsdesigns nach Tognazzini

- **Effizienz des Benutzers und Wartezeitminimierung**: der Nutzer, nicht der Computer, sollen durch die IT produktiver arbeiten können. Ebenso sollten keine unproduktiven Wartezeiten entstehen. Sowohl Zeit- als auch Aufmerksamkeits-Ressourcen gehen so verloren, Monotonie droht. Je nach Wartezeitgrad sollte passende Feedbacks dazu erfolgen (vom hörbaren Klick des Buttons bis zum visuellen Feedback während und bei Abschluss einer Ladeaktion). TOGNAZZINI betont aber, dass dies vor Allem über **Utility**, nicht über Usability erreichbar ist.
- **Erforschbare Oberflächen**: je nach Erfahrungsgrad des Nutzers mit der Software und Bedürfnis oder Aufgabe müssen sowohl breite Standardpfade als auch ‚Querfeldein'-Wege möglich sein, um sowohl schnelle Nutzung als auch freie Exploration zu unterstützen. Durch Wiedererkennbarkeit von ‚Orten', Umkehrbarkeit von Entscheidungen, oder Auswegen aus jeder Position heraus gelingt es, Frustration und so Nutzerabbruch zu vermeiden.
- **Antizipation**: das Nutzerbedürfnis soll dem Computer bekannt sein, ein Nutzer will dazu passende Funktionen nicht lange suchen.
- **Autonomie**: Eigenständigkeit und Freiheit des Nutzers ist wichtig. Die Kontrolle liegt auf Nutzerseite und muss gewahrt bleiben, dennoch kann nie ganz auf beschränkende Strukturen verzichtet werden, da deren Fehlen vom Nutzer ab einem gewissen Grad als unangenehm empfunden wird. Das nötige Maß muss gefunden werden.
- **Konsistenz:** Interpretationen des Computers von Nutzereingaben, sichtbare und unsichtbare Strukturen sowie Regeln sollten in der gesamten Anwendung gleich sein, sich vorhersagbar verhalten. Doch sollten unterschiedliche Dinge auch unterschiedlich aussehen und agieren.
- **Fitts Gesetz**: Distanz zum Ziel und Zielgröße ergibt die Dauer für das Anvisieren des Ziels (z.B. per Maus). Diese Dauer ist so klein wie möglich zu halten. Physische Stütz-Strukturen sind dafür ideal nutzbar (z.B. Bildschirmecken).
- **Oberflächenelemente**: Die Ansicht der grafischen Nutzeroberfläche – die nicht zwingend analog zur Logik dahinterliegender Datenbank-Objekten sein muss – sollte für alle Sinne hilfreiche Nutzungspfade bereitstellen, nicht nur visuelle.
- **Erlernbarkeit**: Produkte sollten sofort intuitiv erfolgreich nutzbar sein. Dies ist aber oft nicht machbar. Daher muss die Lernkurve zumindest möglichst kurz gehalten werden. Lernen und angenehme Nutzung sind kein Widerspruch.
- **Metaphern**: subjektiv passende Narration anbietende Sinnbilder, die zwischen Nutzer und Funktionsangebot der Anwendung mit allen Sinnen vermitteln, vermeiden Missverstehen.
- **Zustandsanzeige**: Wissen über den Nutzer (Erfahrung mit der Anwendung, häufigste Wege und Funktionen, aktueller Ort, letzer Ausstiegspunkt, etc.) wird gespeichert und rückgemeldet oder als angemessene Verhaltensangebote der Anwendung an den Nutzer formuliert.
- **Sichtbare Navigation:** Bewegungen zwischen Seiten, Modulen, etc. sollen bemerkbar sein und natürlich anmuten. Da Nutzer nur vage mentale Landkarten aufbauen, sollte der Ort ideal zu ihnen kommen, statt sie zum Ort gehen müssen.
- **Schutz der Arbeit des Benutzers**: niemals Datenverlust riskieren.

2674 Vgl. Shneiderman 1998; siehe auch Niegemann et al. 2008 S. 287f.,419ff.

- **Lesbarkeit**: klassische Regeln visueller Wahrnehumgsgesetze.
- **Farbenblindheit**: Ersatz-Modus nutzen, der sich nicht nur auf Farbkodes verlässt.
- **Standardwerte**: Default-Einstellungen sollen vorbereitet, leicht ausfüll- und änderbar sein[2675].

A6.9 Humanzentrierte Vertrauens-Gestaltungsempfehlungen für automatisierte Systeme nach Parasuraman & Riley

- Der Nutzer soll verstehen, wie die Automatisierung der Maschine/des Computers arbeitet und welche Philosophie der Entwickler darin liegt und dadurch angemessener selbst über deren Einsatz entscheiden können (dies entspricht dem Konstrukt geteilter mentale Modelle, s. entspr. Kapitel).
- Die Rolle des Nutzers bzgl. der Verteilung von Maschinen- und Humankontrolle sollte auf seinen Verantwortlichkeiten und Fähigkeiten basieren und nicht als Nebenergebnis der Maschinen-Implemetierung erfolgen (nicht das Potential der Maschine bestimmt was der Mensch tut, sondern der Mensch leistet das, was ihm in angemessenem Maße möglich ist und nur den Rest leistet die Maschine).
- Selbst wenn so die Leistungs-Effizienz der Mensch-Maschine-Teilung sinkt, muss die aktive Einbindung des Menschen gewahrt bleiben, um Sicherheitsrisiken durch seine Entkopplung von den Ereignissen zu vermeiden (Informationsdefizite, motivationale Distanz und Kompetenzerosion (s. entspr. Kapitel).
- Wenn Management, Entwickler und Designer über den IT-Einsatz entscheiden, statt den Nutzer entscheiden zu lassen, wird die Entscheidung nur verlagert, nicht verbessert. Auch diese können Situationen falsch erfassen. Ein Kuhhandeln zwischen Gesamtübersicht über den Prozess contra Wissen um die situativ-kontextuelle Dynamik der Entscheidung erfolgt.
- Automatisierung soll schnell und leicht ein- und abschaltbar sein, ihre Überwachung soll unaufwändig sein (da sonst die Vorteile durch Schonung kognitiver Ressourcen verpuffen).
- Die Arbeitsbelastung/-beanspruchung darf nicht zu hoch liegen.
- Zu geringes Selbstwirksamkeitserleben kann durch Trainings gesteigert werden (dies ist m.E. eine zu linare Vorstellung).
- Interindividuelle Anpassbarkeit an die verschiedenen Nutzerbedingungen soll von Desginer und Entwickler verfolgt werden.
- Der Nutzer soll lernen, rationale Entscheidungen über den Einsatz der IT zu treffen und eigenen Verzerrungen und Denkfehler verstehen und vermeiden; auch Desginer und Entwickler sollen Fehler und Verzerrungen in Nutzerstrategien bekannt sein (die Forderung erscheint m.E. allerdings aus Sicht der Human Factors oder NDM-Forschung begrenzt erfüllbar – auch wenn der Aufbau von Bewusstheit (awareness) nachweislich fehlervermeidend ist, erzeugt Wissen nicht direkt Handeln, kann Bewusstheit unter Stress oder Ablenkung dennoch ein Rückgreifen auf alte Denk-Muster erzeugen oder sogar notwendig und erfolgreich machen (s. entspr. Kapitel). M. E. ist der umsichitge, aber akzeptierende Umgang mit Heuristiken für Nutzer und Entwickler obligatorisch).
- Trotz der begrenzten und qualitativ anderen menschlichen Fähigkeiten in puncto Prozess-Überwachung sollte der Nutzer besonders in komplexen Settings systematisch Überwachungs-Handlungen übernehmen, um Erfahrungen und Verständnis für das Geschehen nicht zu verlieren.
- Feedback des Systems muss so dargeboten werden, dass es mit der situativen Aufmerksamkeit des Nutzers ausreichend empfangbar ist; Es muss über Zustände, Aktionen und Ziele des Systems informieren, damit der Nutzer per Nachvollzug angemessen intervenieren kann.
- Diagnose und Warnsysteme sollen nicht nur ihre Diagnoseverfahren bedenken, sondern auch die Wahrscheinlichkeiten der zu diagnostizierenden Symptome und Ursachen (Basis-Raten) bei der Befundstellung mit einbeziehen.

2675 Vgl. Tognazzini 2003, 2001.

- Diagnose und Warnsysteme sollen nicht als finale Autorität Diagnosen stellen und den Nutzer dazu bringen sich darauf zu verlassen, sondern die genannten Basis-Raten als ‚wahrscheinliche Diagnosebefunde' und Vermutungen darstellen, statt klare Feststellungen als Rückmeldung geben[2676].

A6.10 Humanzentrierte Vertrauens-Gestaltungsempfehlungen für automatisierte Systeme nach Lee & See

- Systeme für ein angemessenes Level an Vertrauen, nicht für ‚mehr' Vertrauen gestalten.
- Die bisherige Performanzleistung des automatisierten Systems zeigen.
- Prozesse und Algorithmen unmittelbar und für den Nutzer verstehbar offenlegen.
- Zweck, Designüberlegungen und Geltungsbereich des Systems bezogen auf die Nutzerziele diesem darlegen.
- Nutzer hinsichtlich der erwartbaren Verlässlichkeit des Systems, dessen Mechanismen und Bedienung aufklären und schulen.
- Anthropomorphisierungen der Automatisierung/des Systems (Maßnahmen die das System human wirken lassen) vorsichtig-kritisch einsetzen und prüfen.
- Auf Gruppen- und Organisationsebene werden firmen- oder landesspezifische kulturelle Aspekte von Vertrauen (als Set von Normen und Erwartungen, basierend auf Erfahrung und Erziehung[2677]) relevant, ferner muss mit auf die Automatisierung gerichteten Gerüchten, Mythen und informellen Gesprächen (gossip) z.B. in Trainings offen umgegangen werden (dies wird von den Autoren nicht weiter erläutert).
- Kontextabhängigkeit als Einflussfaktor für die Effektivität der Automatisierung dem Nutzer aufzeigen.
- Situationsdiagnosen durch das System nur erzeugen, wenn sie im Einklang mit dessen bestehenden (begrenzten) Möglichkeiten der Kontextdiagnose sind.
- Den situativen Kontext als Einflussfaktor für das Vertrauensempfinden des Nutzers berücksichtigen.
- Besonders in kontextsensiblen Settings (dies wären nach Definition die meisten komplexen Problemlösungen) muss Kalibrierung, Auflösung und Spezifizität des Vertrauens angemessen sein.
- Auch der Zusammenhang von RASMUSSENs Skill-, Rule- und Knowledge-Performanzlevel mit Automatisierung soll berücksichtigt werden. LEE & SEE betrachten Vertrauen in Anlehnung an LOEWENSTEIN et al., basierend auf RASMUSSENs Prozess-Leveln oder KLEINs Trennung von Analyse und Intuition (siehe entspr. Kapitel) als eine primär affektive ‚Re'aktion, die aber von der Aktion rationale Analyse (Level wissensbasiert nach RASMUSSEN) als auch von der Aktion analogem unbewusstem Musterwiedererkennen auf Basis von Erfahrungen und Erwartungen (regelbasiert nach RASMUSSEN) beeinflusst wird[2678].
- Komplexe Algorithmen auf angemessenes Maß vereinfachen und Leistung senken[2679].

A6.11 Usability Basis-Leitsätze nach Nielsen

- **Der Nutzer hat immer recht**: Der Gestalter muss bereit sein, sich an die Probleme der Nutzer anzupassen, anstatt diesen neue Funktionen, Inhalte oder Strukturen aufzuzwingen.
- **Der Nutzer hat nicht immer recht**: Aus o.g. folgt nicht, dass der Nutzer stets angeben kann, was die beste Lösung wäre. Es kann ihn durch Grenzen der Wahrnehmung, Reflexionsfähigkeit, begrenztes Fachwissens, begrenztes didaktisches Wissen oder auch durch emotionale Belastung überfordern.
- **Nutzer sind keine Designer**: Als Ideal-Lösung könnte man vermuten (in Manier konstruktivistischem Denkens), dass der Nutzer die Benutzerschnittstelle einfach uneingeschränkt dem individuellen Bedarf anpassen sollte. Je größer die Anpassbarkeit der Software, desto passender für die Anforderungen des Nutzers. NIELSEN betont aber, dass Anfänger die

2676 Vgl. Parasuraman & Riley 1997 S. 248ff.
2677 Lee & See 2004 S. 57.
2678 Vgl. Lee & See 2004 S. 58ff; Loewenstein et al. 2001.
2679 Vgl. Lee & See 2004 S. 74.

Oberfläche nicht immer anpassen wollen oder können. Es braucht ein Mindestmaß an Struktur, die subjektiv wahrnehmbare Sicherheit erzeugt.

- **Designer sind keine Nutzer**: Der Gestalter könnte versucht sein, sich in den Nutzer hineinzudenken, statt dessen tatsächliche Bedürfnisse zu erheben. Geschieht dies, wird der Gestalter nicht für den Nutzer, sondern unbemerkt für sich selbst das Produkt gestalten (s. dazu auch COOPER[2680]).
- **Vermutungen (statt Zielgruppen-Forschung) sind nicht ausreichend**: Nutzer und Gestalter sollten das Produkt zusammen erstellen, bzw. der Nutzer sollte an geeigneten Stellen einbezogen werden. Seine Anforderungen sind nicht durch Raten oder Schätzen definierbar.
- **Manager sind keine Nutzer**: Auch Geschäftsführer, die oft vom ökonomischen Interesse ausgehend, die Usability schnell und effizient steigern zu wollen, könnten versucht sein, sich in einen Nutzer hineinzuversetzen und das System entsprechend anzupassen. Auch dies ist ein Trugschluss.
- **Weniger ist mehr**: Jedes zusätzliche Element bedeutet mehr Information und so mehr mentale Last. Daher soll auf ein sorgsam zu definierendes Optimum reduziert werden.
- **Details sind entscheidend**: Usability hängt oft von kleinsten Interface-Details ab, die z.B. die Navigation erschweren.
- **Hilfefunktionen sind hingegen nicht entscheidend**: Online-Hilfe ist nicht wirklich hilfreich. Benutzer finden häufig weder die Hilfe, noch die Informationen darin oder missinterpretieren diese. Wird eine Hilfe notwendig, ist das Design schlecht[2681].

A6.12 Richtlinien für Glaubwürdigkeit nach Fogg

- (1) Machen Sie es einfach, die Genauigkeit der Informationen auf Ihrer Website zu beweisen, bzw. zu prüfen. Präsentierte und ideal gar verlinkte Zitate, Referenzen, Quellmaterialien Dritter erhöhen Glaubwürdigkeit. Selbst wenn die Menschen nicht den Links folgen, haben Sie Vertrauen in Ihr eigenes Material bewiesen.
- (2) Zeigen Sie, dass sich eine wirkliche, legitime Organisation hinter Ihrer Website verbirgt und steigern Sie so die Glaubwürdigkeit. Der einfachste Weg dies zu tun ist durch die Nennung eine echten Adresse. Auch ein Foto Ihres Büros oder Auflistung einer Mitgliedschaft in der Handelskammer helfen.
- (3) Heben Sie das Know-how in der Organisation und der Inhalt und Dienste, die Sie bieten, hervor. Gibt es Experten in Ihrem Team? Sind Sie mit einer angesehenen Organisation verbunden? Zeigen Sie sie. Umgekehrt: nicht zu Seiten, die nicht glaubwürdig sind, verlinken.
- (4) Zeigen Sie durch Text und Bild, daß ehrliche und vertrauenswürdige Menschen hinter Ihrer Seite stehen (z.B. Biografien oder Hobbies der Mitarbeiter).
- (5) Machen Sie es einfach, Sie zu kontaktieren. Ein einfacher Weg, um Glaubwürdigkeit zu steigern ist, Ihre Kontaktinformationen klar zu nennen: Telefonnummer, Adresse und E-Mail.
- (6) Gestalten Sie Ihre Website so, dass sie professionell aussieht (bzw. für Ihre Zwecke geeignet ist). Seiten werden rasch (nur) nach ihrem Erscheinungsbild gewertet. Achten Sie auf Layout, Typografie, Bilder, Konsistenz und vieles mehr. Natürlich sollten nicht alle Seiten wie IBM.com aussehen. Das visuelle Design sollte dem Zweck der Website entsprechen.
- (7) Machen Sie Ihre Website einfach bedienbar – und nützlich. Hier werden zwei Richtlinien verbunden. Websites gewinnen Glaubwürdigkeit, indem sie sowohl einfach zu bedienen als auch nützlich sind. Einige Betreiber vergessen die Benutzer, wenn sie nur das ‚Firmenego' bedienen, indem sie z.B. ‚schillernde' Web-Technologie nutzen.
- (8) Aktualisieren Sie die Inhalte Ihrer Website oft und nachweislich. Leute empfinden so mehr Glaubwürdigkeit.
- (9) Seien Sie mit jedem Werbe-Inhalt zurückhaltend (zB Anzeigen, Angebote). Wenn möglich, vermeiden sie ihn. Wenn Sie Anzeigen schalten müssen, trennen sie klar ersichtlich gesponserte Inhalten von Ihrem eigenen. Vermeiden Sie Pop-ups.
- (10) Vermeiden Sie Fehler aller Art, egal wie klein sie scheinen. Druckfehler und defekte

2680 Vgl. Cooper & Reimann 2003.
2681 Vgl. Nielsen 1993, 2006.

Links kosten mehr Glaubwürdigkeit als die Meisten meinen. (Basierend auf Erhebungen mit rund 4000 Teilnehmern)[2682].

A6.13 Grundsätze der Dialoggestaltung – DIN EN ISO 9241-110

- **Aufgabenangemessenheit**: Unterstützt die effiziente und effektive Aufgabenlösung. *„Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er die Erledigung der Arbeitsaufgabe des Benutzers unterstützt, ohne ihn durch die Eigenschaften des Dialogsystems unnötig zu belasten'*[2683].
- **Selbstbeschreibungsfähigkeit**: Jeder einzelne Dialogschritt ist per Rückmeldung unmittelbar verständlch oder auf Wunsch erklärt.
- **Steuerbarkeit**: Start, Geschwindigkeitsregulation und Richtung des Dialog ist durch Nutzer auf Basis ihrer Kompetenz bis zum Ziel beeinflussbar.
- **Erwartungskonformität**: Konsistent im Verhalten und daher erwartbar und den Merkmalen (z.B. kultureller Sprachgebrauch) des Nutzers entsprechend.
- **Fehlertoleranz**: Trotz fehlerhafter Eingaben sind Arbeits-Ergebnisse (mit minimalen Korrekturaufwand des Nutzers) erreichbar.
- **Individualisierbarkeit**: Anpassung an Erfordernisse der Aufgabe, Fähigkeiten und Vorlieben ohne Beeinträchtigung.
- **Lernförderlichkeit**: Der Nutzer wird beim Erlernen des Systems unterstützt[2684].

A6.14 Gestaltungsregeln der Interface-Entwicklung für Utility und Usability nach Cooper & Reimann

Axiome:

"Interaction design is not guesswork. User interfaces should avoid implementation models in favor of user mental models. Goal-directed interactions reflect user mental models. Don't replicate mechanical age artifacts in interfaces without information-age enhancements. Significant change must be significantly better. Nobody wants to remain a beginner. Optimize for intermediates. Imagine users as very intelligent but very busy. Don't make the user feel stupid. Design each interface for a single, primary persona. Users of sovereign applications are perpetual intermediates. No matter how cool your interface is, less of it would be better. Well-orchestrated user interfaces are transparent. Design for the probable case; provide for the possible case. Ask forgiveness, not permission. Asking questions isn't the same as providing choices. Hide the ejector seat levers. Eliminating excise makes the user more effective. Don't weld on training wheels. Don't stop the proceedings with idiocy. Never make the user ask permission. Allow input wherever you have output. Inflect the interface for typical navigation. Users make commensurate effort if the rewards justify it. Disks and files don't help users achieve their goals. Software should behave like a considerate human. The computer does the work, and the user does the thinking. If it's worth the user entering, it's worth the program remembering. An error may not be your fault, but it's your responsibility. Audit, don't edit. A visual interface is based on visual patterns. Visually distinguish elements that behave differently. Visually communicate function and behavior. Visually show what; textually show which. Obey standards unless there is a truly superior alternative. Consistency doesn't imply rigidity. Users would rather be successful than knowledgeable. All idioms must be learned; good idioms need to be learned only once. Never bend your interface to fit a metaphor. Rich visual interaction is the key to successful direct manipulation. Visually hint at pliancy. Provide an escape from dragging and inform the user about it. A dialog box is another room; have a good reason to go there. The utility of any interaction idiom is context-dependent. A multitude of control-laden dialog boxes doth not a good user interface make. Never scroll text horizontally. Use bounded controls for bounded input. Provide a pedagogic vector with menus and dialogs. Use tooltips with all toolbar and iconic controls. Put primary interactions in the primary window. Dialogs break flow. All idioms have practical limits. User interface is not only skin deep. Make errors as impossible as possible. Users get humiliated when software tells them they failed. No crisis inside a computer is worth humiliating a human. Do, don't ask. Make all actions reversible. Provide modeless feedback to help users avoid mistakes.

Design Tipps:

Users don't understand Boolean logic. In early stage design, pretend the interface is magic. Optimize sovereign applications for full-screen use. Sovereign interfaces should use conservative visual style. Sovereign applications can exploit rich input. Maximize document views

2682 Vgl. Fogg 2002.
2683 Ursprünglich DIN 66 234, Teil 8. DIN 66 234 ist eine deutsche Norm für Bildschirmarbeitsplätze, Grundsätze ergonomischer Dialoggestaltung gewesen. Diese Norm ist 1996 in die ISO 9241 Teil 10 eingegangen und in der 2002 Version enthalten.
2684 Vgl. DIN EN ISO 9241:10 1996; bzw. ab 2006: DIN EN ISO 9241-110 2006; zusammenfassend auch Ulich 2005 S. 390f.

within sovereign applications. Transient applications must be simple, clear, and to the point. Keep transient applications to a single window and view. Don't use dialogs to report normalcy. Save documents and settings automatically. Put files where users can find them. Disks are a hack, not a design feature. Offer shortcuts from the Help menu. Offer the user a gallery of good—solution templates. Support both mouse and keyboard use for motion and selection tasks. Single-click selects data or changes the control state. Double-click means single-click plus action. Mouse-down over data means select. Mouse-down over controls means propose action; mouse-up means commit to action. Indicating pliancy is the most important role of cursor hinting. Use cursor hinting to show the meanings of meta-keys. Make selection visually bold and unambiguous. Use system highlight colors to show selection. Drop candidates must visually indicate their receptivity. The drag cursor must visually indicate the source object. Any scrollable drag-and-drop target must auto-scroll. Debounce all drags. Any program that demands precise alignment must offer a vernier. Cancel a drag on chord-click. Build functions into the window where they are used. Distinguish important text items in lists with graphic icons. Use non-editable (display) controls for output-only text. Disable menu items when they are inapplicable. Use parallel visual symbols on parallel command vectors. Toolbars provide experienced users fast access to frequently used functions. Never create a system modal dialog. Visually differentiate modeless dialogs from modal dialogs. Give modeless dialog boxes consistent terminating commands. Never dynamically change the labels of terminating buttons. Programs must inform the user when they are about to become unresponsive. Never use transitory dialogs as error messages or confirmations. All dialog boxes should have title bars. Use verbs in function dialog title bars. Use object names in property dialog title bars. Dialogs should be as small as possible, but no smaller. Offer OK and Cancel buttons on all modal dialog boxes. Never use terminating command words in dialog text. Don't put close boxes on modal dialogs. Put terminating buttons on the untabbed area of a tabbed dialog. Don't stack tabs. Error message boxes stop the proceedings with idiocy. Transient Web applications should clearly telegraph their functionality. Transient webapplications must be simple, direct, and to the point. Transient Web applications should fit into the user's mental models and flow in the context of the rest of the Web site. Carefully consider the problem of access to user data in Web applications. Think about how a digital device will be held and carried. Determine early whether a device will support one-handed or two-handed use. Consider whether a device will be a satellite or a standalone. Avoid use of pluralized and pop-up windows on devices. Strive for integration of functionality to minimize navigation. Touch screen controls should be large and bright. Use large, sans-serif fonts on small, low-contrast screens. Don`t require dragging on touch screen interfaces. Don't require shifting input modes on handheld devices. Clearly indicate when there is more data off screen in device interfaces'[2685].

A6.15 Prinzipien des Human-Centered-Computing von Hoffman & Militello

- (1) **Aretha Franklin Prinzip** (Soul-Sängerin des Hits ‚Respect'): Entwerte und reduziere nicht Menschen auf die alleinige Funktion die Existenz der Maschine zu rechtfertigen. Kritisiere nicht die Maschine, weil sie den Menschen rationalisiert. Vertrete das Mensch-Maschinen System um beide zu bestärken. Dies spielt m.E. auf die Überwindung der MABA-MABA-Liste an.
- (2) **Sacagawea Prinzip** (Indianische Fährtensucherin und Kundeschafterin in fremdem Terrain): Nutzerzentrierte IT-Tools müssen den Nutzer beim aktiven Aufbau und Organisation, aktiver Suche und Exploration von Informationen sowie bei der Reflexion über die Bedeutungen dieser unterstützen. Sie müssen ihn bei Abwägung und Wahl von Handlungsalternativen stützen. Dies spielt m.E. auf wiedererkennensbasiertere Entscheidungen (RPD), sowie auf die gescheiterten Expertensysteme, die Wahl aufoktroyieren an und ist dem situierten Lernen sehr ähnlich.
- (3) **Lewis and Clark Prinzip** (Eine große Expedition 1804 in den USA, bei der Sacagawea als beratender Fährtensucher dient und zwischen dem Wissen der Indianer und dem der Pioniere, bzw. Zielen beider übersetzt und vermittelt): Der menschliche Nutzer der oben genannten Unterstützung benötigt diese Unterstützung in einer Form, die sich an seinen subjektiven Hauptzielen orientiert und die darauf bezogen argumentiert. Für jedes seiner Ziele soll die benötigte Information in subjektiv bedeutungstragender Form gezeigt werden. Sie soll dem Menschen erlauben, die mit dem jeweiligen Ziel verbundenen Entscheidungen direkt verstehen zu können.
- (4) **Vorgestellte Welt (envisioned world) Prinzip**: Die Einführung jeder neuen Technologie bringt Veränderungen der Arbeits-Umfeld-Bedingungen (Constraints)(z.B. Aspekte des soziotechnischen Systems oder den Handlungs-Kontext). Doch selbst wenn die

2685 Cooper & Reimann 2003 S. 507ff.

Bedingungen der Domäne unverändert bleiben und selbst wenn kognitive Beschränkungen per IT überbrückt und gestützt werden, können Veränderungen der Beschränkungen und Bedingungen des Arbeits-Umfelds die Arbeit (negativ) beeinflussen und verändern.

- (5) **Fort Knox Prinzip** (Lager der US-Goldreserven): Wissen und Fähigkeiten von Experten ist Gold wert. Beides muss ‚herausgelöst' (!) und gesichert werden. Doch es darf nicht einfach verstaut und bewacht werden. Es muss verbreitet und bei Bedarf in der Organisation eingesetzt werden. Dies spielt m.E. auf Wissensmanagement an, dass aus Blick der CTA besondere Anforderungen an Rekonstruktion und Verbreitung des Wissen stellt.
- (6) **Wohlfühl Prinzip**: Gute Werkzeuge erzeugen ein Gefühl direkten Engagements. Sie erzeugen sowohl Flow als auch Herausforderung.
- (7) **Janus Prinzip** (römischer Gott, der heute entkoppelt von der ursprünglichen Bedeutung als Metapher für zwei widersprechende, aber verbundene Aspekte genutzt wird): Nutzerzentrierte Systeme erzwingen keine Trennung zwischen Lernen und Performen. Sie integrieren beides. Dies spielt m.E. auf den oft erlebbaren Bruch zwischen Lernumgebungen mit fehlender Situierung (situiertes Lernen[2686]) und Arbeitspraxis an.
- (8) **Spiegel-Spiegel Prinzip**: Jeder Agent eines Systems erzeugt ein Modell des anderen Agenten (Computer von Mensch vice versa) sowie ein Modell der kontrollierten Prozesse und der Arbeits-Umgebung. Dies spielt m.E. auf die oft fehlende Passung zwischen mentalen Modellen der Nutzer und der Designer an[2687].
- (9) **Bewegtes Ziel (moving target) Prinzip**: Der soziotechnische Arbeitsplatz verändert sich fortlaufend. Diese Veränderungen bringen immer wieder Veränderungen kognitiver Bedingungen mit sich, selbst wenn Bedingungen der Arbeits-Domänen an sich konstant bleiben. Dies spielt m.E. auf das Feld der NDM als ein sich dynamisch-fortlaufend selbst veränderndes Setting an[2688].

A6.16 Waffen der Beeinflussung nach Cialdini

- **Wechselseitige Verpflichtung eingehen** (Reciprocation): Leute tendieren dazu Gefallen zu erwidern (z.B. Gratisproben/Geschenke im Marketing).
- **Zustimmung und Wunsch nach konsistentem Handeln** (Commitment and Consistency): Sobald Leute sich mündlich oder schriftlich auf eine Meinung/Handlung/Ziel festlegen, werden sie sich wahrscheinlicher daran halten – selbst wenn die urprünglich zugesagte Belohnung oder Motivation entzogen wird (z.B. in letzter Sekunde angehobene Preise beim Autokauf oder bei ebay-online-Auktionen) (z.B. kognitive Dissonanz[2689]).
- **Überzeugung/Beweis durch soziale Masse** (Social proof): Leute tun Dinge die sie bei Anderen beobachtet haben (z.B. das Nachahmen des nach-oben-Blickens beim Einzelnen, wenn eine Menschenmenge nach oben blickt; oder z.B. auch ASCH-Experiment[2690]).
- **Autorität** (Authority): Leute gehorchen Autoritätsfiguren, selbst wenn sie sie zu anstößigen Handlungen auffordern (z.B. MILGRAM Experiment[2691]).
- **Sympathie** (Liking): Leute werden besonders leicht durch die Leute beeinflusst/zum Kauf gebracht, die sie mögen (z.B. Tupperware).
- **Knappe Verfügbarkeit** des Objektes/Guts (Scarcity): Wahrgenommene Knappheit erzeugt Verlangen (z.B. zeitlich begrenzte Angebote)[2692].

A6.17 Allokations-Pole nach Rauterberg et al.

Technikorientierte IT trägt diese Ausprägungen:

- **Allokation generell**: System-Nutzer übernehmen die nicht automatisierten Resttätigkeiten.
- **Regulation und Verantwortung**: Spezialisten-Rolle (z.B. Administrator) leistet die Steuerung der Arbeit.

2686 Vgl. Lave & Wenger 1991.
2687 Vgl. z.B. Cooper & Reimann 2003.
2688 Vgl. Orasanu & Connolly 1993.; Vgl. ganzheitlich Hoffman & Militello 2009 S. 311; Hoffman & Woods 2005 S. 76ff. Übersetzung H. L. Die Titel der Prinzipien stammen aus dem amerikanischen und nutzen US-amerikanische Sinnbilder, die dort kulturelle allgemein bekannt, für Europäer aber kaum verstehbar sind. Daher werden sie sinngemäß übersetzt.
2689 Vgl. Festinger 1957.
2690 Vgl. Asch 1951.
2691 Vgl. Milgram 1988.
2692 Die Thesen wurden per verdeckter teilnehmender Beobachtung erzeugt Vgl Cialdini 1985.

- **Steuerung**: Vorgelagerte Bereiche übernehmen zentralisiert die Steuerung.
- **Kontrolle**: Zentrale Kontrolle. Der Computer gibt vor, wie Aufgaben inhaltlich und zeitlich auszuführen sind. Nutzer haben keine Handlungs- und Gestaltungsspielräume.
- **Informationszugang**: Nur die höhergestellten Steuerungs- oder Managementebenen haben uneingeschränkten Zugang zu Informationen über Systemzustände. Nutzer haben nur geringen Zugang dazu.

Arbeitsorientierte IT trägt diese Ausprägungen:

- **Allokation generell**: System-Nutzer übernehmen ganzheitlich die Aufgaben von Planung bis Qualitätskontrolle.
- **Regulation und Verantwortung**: Der Nutzer leistet die Steuerung der Arbeit mit voller Verantwortung für Vorbereitungs-, Planungs-, Überwachungs- und Kontrolltätigkeiten.
- **Steuerung**: Der Nutzer im Fertigungsbereich vor Ort steuert dezentral .
- **Kontrolle**: Lokale Kontrolle. Der Nutzer gibt vor, wie Aufgaben ausgeführt werden und definiert (begrenzt) Handlungs- und Gestaltungsspielräume.
- **Informationszugang**: Zwar besteht auch uneingeschränkter Zugang zu Informationen über Systemzustände auf der Steuerungs-, bzw. Managementebene, doch der Nutzer erhält ebenso (fast) uneingeschränkten Zugang[2693].

A6.18 MABA-MABA Liste nach Fitts

Vorteile Mensch:

- kleinste Mengen optischer Reize und Klang erkennen
- Mustererkennung in Licht und Klang
- Information über lange Zeit speichern und relevante Aspekte erinnern
- improvisieren
- Prozeduren flexibel einsetzen
- induktives Schlussfolgern
- aber vage, desorganisiert, ablenkbar, emotional, unlogisch.

Vorteile Maschine:

- schnell auf Signal reagieren
- große Informationsmenge präzise speichern und dann komplett löschen können
- mit hoher Kraft präzise anwenden
- repetitive Routinen ausführen
- deduktiv schlussfolgern und berechnen
- hochkomplexe Operationen parallel ausführen
- dabei präzise, klar organisiert, nicht ablenkbar, unemotional, logisch[2694].

A6.19 Lehr-Funktionen, Ziele und Maßnahmen der Adaptation nach Leutner

Funktionen:

- motivieren
- informieren
- Informationen didaktisch zerlegen und aufbereiten
- Informationen einspeichern und erinnern
- anwenden und auf neue Situationen übertragen
- Gelerntes steuern und kontrollieren.

Ziele:

- Lerndefizite des Lerners überwinden durch zusätzliche Lehreinheiten (fördern)
- Lerndefizite des Lerners (nur) kompensieren, weil sie nicht zu überwinden sind
- Stärken des Lerners besser einsetzbar machen.

2693 Vgl. Ulich 2005; Rauterberg, Strohm & Ulich 1993, 1993a.
2694 Vgl. Fitts 1951.; Norman 1988, Hoffmann & Militello 2009 S. 95f.

Typische **Adaptierbarkeits-Maßnahmen** sind z.B. mit zunehmender Programm-Beherrschung freigeschaltete Software-Funktionen, oder nach Vorlieben der modalen Darbietungsweise die jeweilige Gestaltung bieten.

Typische **Adaptivitäts-Maßnahmen** sind z.B. Angebot von Informationen, die dem Informationssuchverhalten und den angeforderten Informationen des Lerners nah sind, Hilfen zum entdeckenden Lernen (situativ als besonders wichtig angesehene und dem Lerner noch nicht bekannte (dies ist eine diagnostische Herausforderung) Informationspakete werden vom System angeboten (hier findet sich eine der wenigen nicht rein kognitivistischen Ansichten)), diagnosebasierte wiederholte Darbietung (So lange Lehreinheiten anbieten, bis der anvisierte Wissensstand erreicht wurde (dies berücksichtigt aber nicht, wie lang und ob der Lerner dies möchte), programmierte Instruktion (je nach Fehler in der Reaktion des Lerners werden passende Folgeübungsaufgaben angeboten (ein Paradigma der 1960er Jahre)), Aufgabenschwierigkeit anpassen, Aufgabenpräsentationsdauer und Systemwartezeit anpassen[2695].

A6.20 Team-Rollen und Rollen-Aufgaben nach Belbin

eher führend

- Weichensteller: Er stellt Kontakte zu Ressourcen (Mensch/Material) ausserhalb der Gruppe her. Dort sucht und findet er Motivation, Herausforderung und Bestätigung. Er verliert leicht das Interesse an notwendigen aber langweiligen Tätigkeiten, widmet sich Tätigkeiten, die für die Gruppe irrelevant sind und geht ihr so immer wieder verloren.
- Integrator: Er koordiniert und delegiert die Arbeit im Team, setzt Ziele und Prioritäten. Dies kann als manipulierend empfunden werden. Er erzeugt durch sein Anliegen Distanz zwischen sich und den anderen, da die Handlungen mit Führungsmaßnahmen assoziiert werden, er (von Subjekt und Gruppe akzeptiert oder nicht) als Führung gesehen wird und Führung stets eine herausgehobene Position ist.

eher analysierend-lösend

- Erfinder: Er findet für schwere Probleme Lösungen, ignoriert aber Details und Nebenaspekte. Er ist wenig kritikfähig, wird von der Gruppe zwiespältig geliebt und gehasst, weil er an blockierten Stellen notwendig, im Alltaggeschäft aber wenig effizient oder gar ineffektiv ist.
- Perfektionist: er achtet darauf Fehler zu vermeiden und analysiert Details. Er kontrolliert alles selbst, delegiert nie, verliert so aber den Überblick. Er kollidiert mit Mitgliedern, die wenig präzise agieren.
- Spezialist: hat großes Wissen in Expertendomäne, kann hochklassige Leistungen bringen. Er verliert sich aber in Details (meist technisch). Wenn Mitglieder der Gruppe nicht mindestens ein Spezialgebiet haben, werden sie wenig Ansehen erhalten.

eher passiv-analysierend

- Beobachter: Er beobachtet Handlungen und Ereignisse und erkennt wichtige Aspekte. Er ist stets wenig begeistert und daher nicht motivierend für andere. Bleibt er passiv statt mitzuteilen, wird er wenig wahrgenommen. Er wird leicht als passiv, hinterlistig, unehrlich empfunden.

eher ausführend

- Macher: Er fordert die anderen, übernimmt Verantwortung, fordert schnelle Entscheidungen, neigt dabei ungewollt zu Provokation, weil er meist wenig team-, sondern sehr sachbezogen denkt. Er motiviert das Team (reisst es mit) oder agiert alleinisoliert , ohne dabei Unterstützung oder Kritik anzunehmen.

2695 Vgl. Leutner 2002 S. 118.

- Umsetzer: Er nimmt Ideen auf und setzt sie real um. Für neue Ideen ist er dann aber nicht empfänglich und reagiert unflexibel. Er verschafft der Gruppe so immer wieder Bezug zum neutralen Arbeitsalltag, was Beliebtheit und Dank schmälern kann.

eher motivierend

- Teamarbeiter: sorgt sich um und für gute Stimmung, vermeidet Rivalität, motiviert die anderen, leistet kleine soziale Dienste, sorgt so für Arbeitsfähigkeit (indem er meiner Meinung nach für Abgleich der geteilten mentalen Modelle der Dimension Gruppe leistet). In kritischen Situationen ist er unentschlossen und meidet Verantwortung[2696].

A6.21 Antipoden und ihre je widerständige Überformung nach Stahl

Sicherheit-Freiheit – ‚Sklaverei-Beliebigkeit'

Unterordnung-Emanzipation – ‚Speichelleckerei-Revoluzzertum'

Solidarität-Eigenverantwortung – ‚Gleichmacherei-Egoismus'

Bedürftigkeit-Unabhängigkeit – ‚Armseligkeit-Omnipotenzwahn'

Empfindsamkeit-Belastbarkeit – ‚Empfindlichkeit-Härte'

Mitgefühl-Abgrenzung – ‚Verschmelzung-Kälte'

Rücksichtnahme-Selbstbehauptung – ‚Versorgungsmentalität-Gnadenlosigkeit'

Vertrauen-Kontrolle – ‚Sich-Ausliefern-Überwachung'

Emotionalität-Rationalität – ‚Gefühlsduselei-Technokratentum'

Lust-Disziplin – ‚Haltlosigkeit-Selbstkasteiung"[2697]

A6.22 Basis-Heuristiken nach Grams

- Analogie: Habe ich etwas Ähnliches schon einmal gesehen? Kenne ich ein verwandtes Problem?
- Generalisierung: Bringt mich der Übergang von einem Objekt zu einer ganzen Klasse von Objekten weiter?
- Spezialisierung: Komme ich weiter, wenn ich zunächst einmal einen leicht zugänglichen Spezialfall löse?
- Variation: Kann ich durch die Veränderung der Problemstellung der Lösung näher kommen? Kann man das Problem anders ausdrücken?
- Rückwärtssuche: Hilft es, wenn ich beim gewünschten Resultat anfange? Welche Operationen können mich zu diesem Ergebnis führen?
- Teile und herrsche (divide and conquer): Lässt sich das Problem in leichter lösbare Probleme zerlegen?
- Vollständige Aufzählung (Enumeration): Kann ich mir Lösungen verschaffen, die wenigstens einen Teil der Zielbedingungen erfüllen? Kann ich mir sämtliche Lösungen verschaffen, die diese Bedingungen erfüllen?[2698]

A6.23 Heuristiken zur Suchraumeinengung und -ausweitung nach Dörner

Heuristiken zur Suchraumeinengung und zur -ausweitung finden sich gebündelt bei DÖRNER[2699].

Heuristiken zur Suchraumeinengung

Diese Heuristiken stammen bis auf die Effizienz-Divergenz von NEWELL[2700].

- Vorwärtsplanung (Forward-Chaining)(problematisch bei unklaren Zielen): Beginnend

2696 Vgl. Belbin 2003, zitiert in Schaub 2008 S. 186f.
2697 Vgl. Stahl 2002 S. 373ff.
2698 Vgl. Grams 1990 S. 113ff.
2699 Vgl. Newell 1980 S. 186; Oesterreich 1981; Newell, Shaw & Simon 1960; Dunker 1945; Luchins 1942; aber auch wieder allgemein Piaget, siehe Sodian 2008. Bündelnd siehe Dörner 2000 S. 293 ff.
2700 Vgl. Newell 1980 S. 186.

beim IST hangelt man sich mit für den jew. Zwischenzustand (nicht Zwischenziel) passenden Operatoren vorwärts zum (evtl. unklaren) SOLL. Auf den erkannten Fakten basierend werden also bekannte Regeln (Operatoren) genutzt.

- Rückwärtsplanung (Backward-Chaining) (wenn Zielzustand gut beschrieben ist): durch invertierte Operatoren hangelt man sich rückwärts vom SOLL zum IST
- Zwischenzielbildung (wobei zuerst der Operator einfällt) (Operator Subgoaling, auch Frequency-Gambling genannt): es wird zuerst ein Operator gewählt, der eine (qua Erfahrung) subj. sinnvolle Transformation erzeugt, auch wenn diese noch nicht anwendbar ist. Das Zwischenziel ist dann, die Voraussetzungen für die Anwendung dieses Operators zu erzeugen und ihn dann zu nutzen. Dann folgt das nächste (Zwischen)Ziel. Gefahr des Methodismus besteht).
- Passung (match): ein ganzes bestehendes Lösungsschema wird schrittweise genutzt, dabei aber an dieses spezielle Problem angepasst.
- Zwischenziele mit hoher Effizienz-Divergenz anstreben[2701]: Als Zwischenziel werden je viele verschiedene Operatoren-Möglichkeiten mit je hoher Erfolgswahrscheinlichkeit, aber nicht zwingend mit klarer Zielrerichungs-Garantie genutzt. Man wählt also Zwischenziele, von denen aus man sich nach Erreichen einen Überblick über die vielen nun neuen Handlungsoptionen verschafft, ohne dabei allerdings eine Garantie für sichere Zielerreichung zu erkennen (gut bei unklaren Zielen).
- Teilzielzerlegung (Subgoal Decomposition)(wobei zuerst das Zwischen-SOLL einfällt): Das SOLL wird in mehrere additive und leichter zu erfüllende Teile zerlegt.
- Differenzreduktion (Hill-Climbing): Starrer Blick auf das SOLL, „Ich sehe jedenfalls den Gipfel!“, nur solche Aktionen, die von vornherein Zielführend scheinen, werden verfolgt. „Umwege“ oder Rückschritte werden vermieden (gut bei völlger Orientierungslosigkeit über Struktur des Problemraums).
- Mittel-Ziel-Analyse (Means-Ends-Analysis): Vorwärtsverkettung und Zwischenzielbildung vebunden. Weiterentwicklt zum heute als nicht funktionierend befundenen General Problem Solver von NEWELL, SHAW & SIMON[2702].

Heuristiken zur Suchraumerweiterung

- Versuch und Irrtum: Man wählt Operatoren nicht nach anscheinender Sinnhaftigkeit, sondern probiert willkürlich ohne Voreingenommenheit/Sinnhaftigkeit. Gefahr des unbemerkten sich-nicht-lösen-Könnens von alten Mustern und somit unbemerkte Suchraumeinengung[2703]. Ähnlich: Generate and Test: Einfache Methode. Generiert Schritt für Schritt Lösungsvorschläge und prüft diese[2704]. Fraglich bleibt, ob die Prüfung mental oder real/physikalisch passiert.
- Ausfällen des Gemeinsamen[2705]: Per Analysieren und Entfernen des Gemeinsamen der vorausgegangenen erfolglosen Lösungsversuche.
- Sättigung: Neue Aspekte stellen sich ein durch längerer Betrachtung des Problems[2706].
- Analogieschluss: Aufgrund einer sinnfälligen Ähnlichkeit zwischen einem bekannten und einem neuen, unbekannten Sachverhalt wird – statt nach Gesetzen der Logik zu schließen – eine Analogie gebildet. Abstraktion des alten Sachverhalt auf ein Modell hin und Nutzung diese Modells für das neue Problem unter mehr oder weniger Überprüfung der Angemessenheit der Abstraktion. Hilfreich, wenn der Realitätsbereich nur teilweise bekannt ist. Ein Fehlschluss wird kognitives Set oder Einstellung genannt[2707].

A6.24 Fehler durch Heuristiken nach Dörner

- Reduktive Hypothesenbildung, d.h. komplexe Zusammenhänge auf nur eine Ursache reduzieren; aufgrund ihrer subjektiven und vermeintlichen sicherheitsgebenden Funktion sind sie sehr stabil für die Handlungsplanung.

2701 Vgl. Oesterreich 1981.
2702 Vgl. Newell, Shaw & Simon 1960.
2703 Vgl. Dunker 1945.
2704 Vgl. Newell 1980 S. 186.
2705 Vgl. Dunker 1945.
2706 Vgl. Dunker 1945.
2707 Vgl. Luchins 1942; aber auch wieder allgemein Piaget, siehe Sodian 2008.

- Ökonomietendenzen: Durch Begrenztheit mentaler Ressource und/oder Zeit in komplexen Situationen wird eine Reduktion der verfügbaren Informationen zwingend. Reduktion wird möglich durch vereinfachte Kausalmodelle, keine Betrachtung von Fern- und Nebenwirkungen, vereinfacht-linearisierte Sicht von zeitlichen Entwicklungen.
- Handeln ohne (angemessene) Situationsanalyse, anstelle dessen intuitives Handeln.
- Nichtberücksichtigen von Neben- und Fernwirkungen des Handelns im System.
- Nichtberücksichtigen der Prozess-Ablaufgestalt.
- Zu geringer Auflösungsgrad des Realitätsmodells.
- Methodismus: Tendenz zum Handeln in Ritualen, bestätigt durch Unsichtbarkeit negativer Effekten.
- Ad-Hocismus: sich Ablenken lassen und Handeln mit dem Fokus auf momentan entweder (A) subjektiv besonders auffällige Aspekte des Problems (Motiv-Überwertigkeit) oder (B) durch Handeln mit dem isolierten Fokus auf Zwischenziele, die subjektiv als besonders reizvoll erlebt werden oder (C) für die schon Lösungen vorhanden sind oder (D) um Gefühl der Unsicherheit zu entfernen.
- Abschieben von Verantwortung an Andere.
- Um-, Fremdattribuierung sensu WEINERS Kausalattribution / Sündenbock-Schaffung.
- Zynismus als Reaktion auf eigene Hilflosigkeit.
- Ausbleiben von Prüfung eigener Hypothesen, anstelle dessen ‚blindes' Handeln.
- Keine kritische Selbstorganisation/ keine Reflexion bzgl. Änderungschancen.
- Übersteuerungs-Tendenz durch Reaktion auf den jeweiligen isoliert gesehenen Zustand des Systems, statt durch Analyse der Systemzusammenhänge.
- Negative Verstärkung von unangemessenem Verhalten (hier nutzt DÖRNER gezielt behavioristische Terminologie und weitet so das Phänomen über die Paradigmengrenzen).
- Groupthink: Tendenz sich, bzw. das kollektive Handeln in der Gruppe selbst zu bestätigen und Kritik daran durch Konformitätsdruck zu verhindern[2708].
- Subjektive Überzeugung von Korrektheit und Angemessenheit des Handelns.
- Schutz des eigenen Kompetenzempfindens: Beeinträchtigt das Suchen und Berücksichtigen von Informationen als Grundlage für das Realitätsmodell[2709].
- Selbsterfüllende Prophezeiung: Erwartungen des Handelnden beeinflussen das zukünftige Ergebnis dadurch, dass sie Bedingungen schaffen, die dafür sorgen, dass dieses Ergebnis eintritt[2710].
- Mangelnde Konkretisierung des Handlungsziels.
- Mangelnde Balancierung gegenläufiger Ziele.
- Vernachlässigung von Neben- und Fernwirkungen.
- Vergessen emotional neutraler, aber informativer, bzw. für das Lösen relevanter Aspekte
- Nutzung von Negativ-Zieldefinitionen (Vermeidungszielen), die zu unpräzise, zu global definiert sind (Worthülsen)(wobei global nicht unklar bedeutet. Ein globales Ziel hat ein unpräzise Kriterium als Erfolgs-Indikator, ein unklares hat kein Kriterium).
- Nicht dekomponierte Komplexbegriffe (Nutzung von Substantiven als Ziel, ohne diese in ihre einzelnen Bedeutungselemente zu zerlegen, z.B. „Benutzerfreundlichkeit erreichen").
- Unangemessenes Entscheiden bei Effizienz-Divergenz (viele verschiedene Operatoren-Möglichkeiten mit je hoher Erfolgswahrscheinlichkeit sind gegeben, die falschen werden gewählt[2711].
- Fixierung auf Ziel und dabei Übersehen von anderen Zielen und Wegen.
- Funktionale Fixiertheit. Problemlösen und Kreativität werden behindert durch Assoziation von Neuem mit einem (nicht geeigneten) bekannten Funktions-Schema[2712].
- Strukturextrapolation und falsches Analogisieren. Analogisieren per Abstraktion wesentlicher Merkmale von einem bekannten Realitätsmodell auf ein neues und so unzutreffende Gleichsetzung (Syntheseprozess ähnlich PIAGETS Äquilibration).
- Über-Generalisieren beim Analogisieren durch Dekonditionalisierung (entfernen

2708 Vgl. Janis 1982.
2709 Vgl. auch kognitive Dissonanz Festinger 1957.
2710 Vgl. Snyder 1984 nach Zimbardo 1992.
2711 Vgl. Oesterreich 1981.
2712 Vgl. Dunker 1945.

eigentlich relvanter Kausalketten oder -netze aus dem Realitätsmodell und somit falsche Hypothesen).
- Unreflektierte Verwendung erlernter Handlungs-Scripte.
- Beharren auf zu fixierten, zu absoluten und rigorosen Schemata und so Verschluss gegen Sonderfälle und Ausnahmen (Wieder besteht ein Bezug zu PIAGET).
- Mangelhafte Zielorganisation (Wichtigkeit, Dringlichkeit, Peripherie und Zentralität nicht angemessen erfasst oder Unvereinbarkeit).
- Konzentration auf zu Veränderndes, vergessen des Beizubehaltenden.
- Reparaturdienstverhalten: Beseitigung störender Aspekte statt Erzeugen von Wunsch-Aspekten aufgrund fehlender oder zu simpler Modelle über das Problem.
- Akteur blockiert, wird handlungsunfähig durch Bewusstwerdung von zu geringer Informationsmenge und undifferenziertem Realitätsmodell. Je mehr Infos aufgenommen werden, desto mehr Einsicht in die Komplexität des Problems wir erlangt, desto mehr sinkt Bereitschaft auf ungenügender Datenbasis Hypothesen zu bilden und zu handeln.
- Irrational drift: Verfallen in gefühlsbetontes Handeln als Invertierung des vorigen Ziels rational-analytischen Planens.
- Zeitliche Momentanextrapolation: Der aktuelle Trend einer zeitlichen Entwicklung wird unhinterfragt als Prognose für alle kommenden Verläufe des Phänomens genutzt.
- Generell mangelndes statistisches Verständnis (z.B. Verwechslung sinkende Wachstumsrate mit Abnahme absoluter Menge).
- Fehleinschätzungen linarer, exponentieller oder auch systematisch variierender Verläufe/Veränderungen über die Zeit (Menschen haben häufig große Schwierigkeiten dabei).
- Irrtum durch Verfügbarkeitsheuristik: Wahrscheinlichkeit für ein zukünftiges oder die Häufigkeit eines in der Vergangenheit aufgetretenen Ereignis wird um so eher zu hoch eingeschätzt, je einprägsamer das ursprüngliche Ereignis erlebt wurde[2713].
- Irrtum durch Repräsentativitätsheuristik: Ungerechtfertigtes Annehmen eines Zusammenhangs zwischen Zugehörigkeit einer Objekts oder Subjekts zu einer bestimmten Kategorie und dem Besitz von für Mitglieder dieser Kategorie prototypischen Eigenschaften[2714].
- Setzen von Zielen ohne Operatoren zu klären.
- Ballistisches Verhalten: Verzicht auf Korrektur des Handelns nach Rückmeldungen/Ignoranz führt zu Aufrechterhaltung einer Kompetenzillusion als Abwehrmechanismus[2715].

A6.25 Fehler durch Heuristiken aus diversen Quellen

- Ambiguitäts-Effekt[2716]: Tendenz sich für die Alternative zu entscheiden, für die die Wahrscheinlichkeit eines positiven Ergebnisses bekannt ist und sich gegen eine ggf. bessere Alternative zu entscheiden, nur weil für diese die Wahrscheinlichkeit eines positiven Ergebnisses unbekannt ist (im Sinne von ‚lieber den Spatz in der Hand, als die Taube auf dem Dach').
- Aufmerksamkeitsbias: Tendenz bei Entscheidungen bzgl. Korrelation oder Assoziation relevante Daten auszublenden, weil andere fokussiert werden.
- Autoritäts-Bias: Tendenz bei Entscheidungen einen mehrdeutigen Reiz so zu gewichten, dass sie der Meinung einer als Autorität empfundenen Person/Gruppe/Instanz entspricht.
- Bandwagon-Effekt: Tendenz deswegen zu handeln oder zu denken, weil die wahrgenommene Mehrheit von Bezugspersonen ebenso handelt/denkt.
- Basis-Raten-Vernachlässigung/-Trugschluss: Tendenz Urteile auf Basis von spezifischen Besonderheiten zu bilden und dabei aber allgemeine statistische Informationen zu ignorieren.
- Bestätigungs-Bias: Tendenz Informationen so zu suchen, dass sie eigene Vorurteile bestätigen.

2713 Vgl. Zimbardo 1992 S. 320; Tversky & Kahnemann 1974, S. 1124 ff.
2714 Vgl. Zimbardo 1992 S. 320; Tversky & Kahnemann 1974, S. 1124 ff.
2715 Vgl. zusammenfassend Dörner 2000; teils zusammenfassend auch Hofinger 2003 S. 13, umfangreich vertiefend Schaub 2006, teils Zimbardo 1992. Eine umfangreiche Liste mit den je präzisen Quellenverweisen (die hier nicht geführt werden, da die Primärquellen für diese Untersuchung nicht erfasst wurden) findet sich bei wikipedia; Vgl. wikipedia 2010c.
2716 Vgl. ab dieser Stelle der Liste wikipedia 2010c mit je weiteren Verweisen auf die Primärquellen.

- Blinder Fleck Bias: Tendenz, sich selbst als weniger voreingenommen zu sehen als andere Menschen.
- Clustering-Illusion: Tendenz Indikatoren-Muster wiederzuerkennen, obwohl eigentlich keine vorhanden sind.
- Des Spielers Trugschluss: Tendenz zu glauben, dass zukünftige Wahrscheinlichkeiten von vergangenen Ereignissen verändert werden, auch wenn sie in Wirklichkeit unverändert sind (fehlerhafte Konzeption des Gesetzes der großen Zahlen, z.B. „wenn beim Würfeln 3 mal 6 gewürfelt wird, ist es unwahrscheinlicher dass nochmals eine 6 gewürfelt wird."
- Dunning-Kruger-Effekt: Menschen, die über geringe metakognitive Fähigkeiten verfügen überschätzen diese bei sich, erkennen ihre Inkompetenz aber nicht, unterschätzen hohe metakognitive Fähigkeiten Anderer und verpassen so eigene Lernchancen. Menschen, die hingegen über hohe metakognitive Fähigkeiten verfügen unterschätzen diese bei sich, da sie von der Beobachtung andere Menschen bzgl. dieser Fähigkeiten auf eigene Fähigkeiten schließen. Dies ist dem Maslow zugeschrieben Modell der kompetenzstufen, bzw. dem Bemerken von Inkompetenz nahbezüglich.
- Effekt des bloßen Kontakts (Mere Exposure): Tendenz Objekte nur darum zu bevorzugen, weil sie einem mehrfach gezeigt und darum vertraut sind (Reklame-Effekt).
- Egozentrik-Bias: Vergangenheit wird in einer dem Subjekt schmeichelnden Weise erinnert.
- Eigennützigkeits-Bias: Tendenz sich nur als verantwortlich für wünschenswerte, aber nicht für unerwünschte Ereignisse betrachten.
- Eindringlings- (Interloper-) Effekt: Tendenz Ratschläge Dritter (die außerhalb der eigenen Organisation stehen) wertzuschätzen, als bestätigend zu empfinden und für altruistisch ohne Motive zu halten. Auch (als Schlussfolgerung) als Beratungs-Paradoxon bekannt: Tendenz Ratschläge von Mitgliedern der Organisation weniger anzunehmen und zu fördern als die von externen Beratern.
- Falsche Erinnerung Effekt: Verwechslung von Erinnerung und Phantasie oder die Verwechslung von wahren mit falschen Erinnerungen (s. Kryptomnesie).
- Falscher Konsens Effekt: Tendenz zu überschätzen in wie weit Andere mit den eigenen Ansicht übereinstimmen.
- Fokussierungs-Effekt: die Tendenz zu viel Bedeutung auf einen Aspekt eines Ereignisses, resp. einer Handlung zu legen verursacht Prognosefehler bzgl. der Nützlichkeit der Handlungs-Ergebnisse.
- Framing-Effekt: je nach Präsentationsweise einer Information, resp. je nach kontextueller Einbindung in andere Informationen werden verschiedene Schlüsse gezogen.
- Grundlegender Attributionsfehler: Tendenz persönlichkeitsbasierte Erklärungen für das Handeln Anderer überzubewerten und situative Einflüsse als Erklärungen für dieses unterzubewerten.
- Gruppen Bias: Tendenz die Menschen bevorzugt zu behandeln, die als der eigenen Gruppe zugehörig empfunden werden.
- Gruppen-Risikoschub-Phänomen (Risky shift): Tendenz in Gruppen risikofreudiger zu entscheiden als als Individuum, weil man (sofern Risikofreudigkeit in der Gruppennorm positiv konnotiert ist) besser der Norm entsprechen möchte als die Anderen[2717]. Auch Gruppenpolarisierung (group polarization) genannt.
- Gruppen-Vorsichts-Phänomen (Cautious shift): Tendenz in Gruppen weniger risikofreudig zu entscheiden als als Individuum, weil man (sofern geringe Risikofreudigkeit in der Gruppennorm positiv konnotiert ist) besser der Norm entsprechen möchte als die Anderen[2718].
- Herden-Instinkt: Tendenz, die Meinungen und Verhaltensweisen der Mehrheit zu übernehmen, um sich sicherer zu fühlen und Konflikte zu vermeiden.
- Hindsight-Bias: Blick auf vergangene Ereignisse auf Basis des gegenwärtigen Kenntnisstands, so dass diese Ereignisse nun besser vorhersagbar scheinen als sie es damals tatsächlich waren.

2717 Vgl. Stoner 1967, zusammenfassend dargestellt in Sader 1996 S. 17f.
2718 Vgl. Brown 1965.

- Hyperbolische Diskontierung: Tendenz unmittelbare gegenüber späteren Auszahlungen zu bevorzugen. Die Tendenz steigt, je näher der Tag der Auszahlungen rückt.
- Illusion asymmetrischer Einsicht: Menschen halten ihr Wissen über ihre Bekannten für größer als das Wissen dieser über sie.
- Illusion der Kontrolle: Tendenz den eigenen Einfluss auf die Situation zu überschätzen.
- Illusion der Transparenz: Menschen überschätzen die Fähigkeit ihrer Bekannten sie, resp. ihre Wünsche zu kennen und überschätzen ihre eigene Fähigkeit die Anderen zu kennen.
- Illusorische Überlegenheit: Überschätzung der eigenen, von Anderen als wünschenswert gewerteten Eigenschaften und Unterschätzung von Anderen als unerwünscht gewerteter Eigenschaften (Auch als Lake Wobegon Wirkung bekannt).
- Informations Bias: Tendenz Informationen zu suchen, selbst wenn sie für die Handlung/Entscheidung irrelevant ist.
- Irrationale Eskalation: Phänomen weitere Investitionen in eine Entscheidung nur durch die (große) Menge bisheriger Investitionen in diese zu rechtfertigen, obwohl Hinweise bestehen, dass die Entscheidung falsch war (Im Volksmund: Gutes Geld schlechtem hinterherwerfen). Auch Verbindlichkeits-Eskalation genannt (Group escalation of commitment)[2719].
- Konsistenz Bias: Tendenz frühere Einstellungen und Handlungsweisen verzerrt zu erinnern, um aktuelle Einstellungen und Handlungsweisen als deckungsgleich wahrzunehmen.
- Kontrast Effekt: Tendenz eine wahrgenommene Information so zu gewichten, dass sie zu früher wahrgenommenen passend ist.
- Kryptomnesie: Fehlzuschreibung, bzw. Tendenz Erinnerung und Phantasie zu verwechseln (s. falsche Erinnerung Effekt).
- Moralisches Glück: Tendenz Menschen (geringeres oder höheres) moralisches Ansehen nur aufgrund des Ergebnisses ihrer Handlung statt aufgrund ihrer dahinterliegenden Absichten zuzuschreiben.
- Negativitäts-Bias: Tendenz negativen Erlebnissen mehr Aufmerksamkeit und mehr Gewicht zu geben als Positiven oder anderen Arten von Information.
- Nichtbeachtung der Mittelwerts-Regression: Tendenz extreme Leistung als fortlaufend stabil zu erwarten.
- Normalitäts-Bias: Weigerung Vorbereitungen für oder Abhilfemaßnahmen nach einer Katastrophe zu treffen, wenn diese noch nie erlebt wurde, bzw. zum ersten Mal stattgefunden hat.
- Null-Risiko-Verschiebung: Tendenz lieber ein schon geringes Risiko auf null zu minimieren statt ein großes Risiko um einen größeren Betrag (aber nicht auf Null) zu reduzieren.
- Ostrich Effekt: Das Ignorieren einer offensichtlich negativen Situation.
- Planungs-Trugschluss: Tendenz Aufgaben-Durchlaufzeiten zu unterschätzen.
- Positive Bilanz Bias: Tendenz die Wahrscheinlichkeit eines positiven Ergebnisses zu überschätzen Primäreffekt (Primacy-): Tendenz anfängliche Ereignisse höher zu gewichten und besser zu erinnern als nachfolgende, bzw. diese auf Basis der vorherigen zu werten. Konträr dem Rezenzeffekt.
- Projektions-Bias: Tendenz unbewusst davon ausgehen, dass Andere (oder man selbst in der Zukunft) dieselben emotionalen Zustände, Gedanken und Werte haben wie man selbst.
- Reaktanz: Drang das Gegenteil von dem, was jemand von einem selbst fordert, zu tun aufgrund des Empfindens, dass damit (vermeintlich) versucht wird die eigene Wahlfreiheit einzuschränken.
- Rezenzeffekt (Recency-): Tendenz jüngste Ereignisse stärker zu gewichten oder zu erinnern als frühere. Konträr zum Primäreffekt.
- Rosiger Rückblick: Tendenz vergangene Ereignisse positiver zu erinnern/werten als sie tatsächlich waren.
- Selbstüberschätzung Effekt: Übertriebenes Vertrauen in die eigenen Antworten auf Fragen.

2719 Vgl. Staw 1976 S. 27ff.

- Selektive Wahrnehmung: Tendenz die Wahrnehmung durch eigene Erwartungen zu leiten/verzerren.
- Semmelweis-Reflex: Tendenz neue Erkenntnisse abzulehnen, wenn sie einem etablierten Paradigma widersprechen.
- Status Quo Tendenz: Tendenz, es zu bevorzugen, dass sich Dinge oder Zustände nicht ändern. Konservativ.
- Stereotypisieren: Tendenz vom individuellen Mitglied einer Gruppe (ohne es zu kennen) zu erwarten, dass es typische Merkmale der Gruppe hat.
- Subadditivitäts-Effekt: Tendenz, die Wahrscheinlichkeit des Ganzen für geringer als die Wahrscheinlichkeiten seiner Teile zu halten.
- Subjektive Validierung: Tendenz zur Annahme, dass etwas nur deswegen wahr ist, weil es die persönliche Überzeugung erfordert. Weist ferner Zufällen eine Gegenseitige Bedingtheit zu. Ähnlich dem ‚normativen Gehalt des Faktischen' (Nur das darf sein, was durch Sitte und Norm üblich ist. Es kann nicht sein, was nicht sein darf.).
- Trügerische Korrelation: falsche Wahrnehmung der Beziehung zweier Ereignisse, entweder aufgrund von Vorurteilen oder durch selektive Informations-Verarbeitung.
- Verankerung: Tendenz Entscheidungen auf Basis eines einzigen ‚Ankers', eines subjektiv isolierten Merkmals der Gesamtsituation zu treffen.
- Verfügbarkeits-Kaskade: sich selbst verstärkender Prozess, in dem ein kollektiver Glaube ungerechtfertigt mehr und mehr Plausibilität gewinnt, nur weil er im öffentlichen Diskurs stets wiederholt wird.
- Wahrscheinlichkeits-Vernachlässigung: Tendenz beim Entscheiden unter Unsicherheit Wahrscheinlichkeit völlig außer Acht zu lassen.
- Wegfall Bias: Tendenz schädliche Handlungen als schlimmer oder weniger moralisch zu beurteilen als gleichermaßen schädlich passive Unterlassungen.
- Wunschdenken: Tendenz Annahmen oder Entscheidungen aufgrund der am angenehmsten anscheinenden Ergebnisse statt auf Basis von Fakten, Beweisen oder Rationalität zu treffen.
- Zurückhaltungs-Bias: Tendenz die eigene Fähigkeit zur Zurückhaltung im Angesicht von Versuchungen zu überschätzen.

A6.26 Phasenmodell der Expertise nach Dreyfus & Dreyfus

Novize (Novice): Es fehlen Erfahrungen in der Domäne. Der Novize lernt kontextfreie Regeln auswendig. Er sieht wenige Faktoren der Situation als relevant – diese Auswahl von Faktoren und Regeln erfolgt ferner von außen gegeben/gelehrt statt zielvoll selbstgewählt. Die Faktoren werden als objektiv und eindeutig definiert und stehen zusammen mit den Regeln zum Handeln bereit. Die Regeln sind kontextfrei: Das meint, dass sie nicht mit der Situation abgeglichen und so für jede neue Situation angewendet werden. Ohne Prüfung ihrer Angemessenheit. Wichtig ist, dass Kontextfreiheit nicht zwingend negativ konnotiert ist und in manchen, aber nicht allen Situationen effektives Handeln ermöglicht[2720]. Bei situativen Veränderungen tritt leicht Überforderung, Hektik und rigides Handeln auf, ergänzt BERLINER[2721].

Fortgeschrittener Anfänger (advanced beginner): Orientiert an zunehmend mehr episodischen Handlungserfahrungen und so per Identifikation von zunehmend mehr subjektiv relevanten Kontextfaktoren (sog. situationale Elemente) wird mehr Flexibilität und Vielfalt im Handeln ermöglicht. Es werden mehr Regeln genutzt, die aber zum Großteil noch immer kontextfrei sind, während einige Regeln bereits situational sind, also nur für einen bestimmten Kontext als nutzbar betrachtet werden. Allerdings werden zentral wichtige Faktoren der neuen Situation noch nicht ausreichend erfasst. Der Fortgeschrittene nimmt weniger Faktoren bewusst, sondern eher implizit wahr. Er kann immer mehr relevante und irrelevante Fak-

2720 Vgl. Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 45ff.
2721 Vgl. Berliner 1986, 1988.

toren trennen[2722]. Die steigende Zahl und Qualität der Regeln ermöglicht nun also auch mehr und qualitativ andere Erfahrungen, was eine steigende Lern-Spirale erzeugt.

Kompetenter Praktiker (competence): Er erfasst seit dem Fortgeschrittenen-Stadium eine „*überwältigend*"[2723] große Menge an Situations-Faktoren, sowohl situational-kontextbezogene als auch kontextfreie. Er verfügt aufgrund der recht effektiven Situations-Analyse über flexible Handlungsstrategien für diverse normale (d. h. den Erwartungen/Erfahrungen entsprechenden) Situationen. Ihm fehlt aber in sehr unbekannten, weil von der Erfahrung stärker abweichenden Situationen oft die Möglichkeit, besonders zentrale und bedeutungsvolle von „nur" allgemein relevanten Faktoren zu unterscheiden. Um diese zu überwinden, erzeugt er hierarchische Entscheidungsprozesse: Er wählt einen sog. Plan zur mentalen Organisation der Situation. Darin sind nur noch ein paar, aber dafür sehr bedeutungsvolle Faktoren als Komposition zu beachten. So wird die Problemlösung vereinfacht, aber das Ergebnis verbessert. Er handelt zielvoll und reflexiv. Aufgrund der routineähnlichen Plan-Nutzung wird die grundlegend-neue Selektion von Faktoren für jede neue Situation obsolet und die Tätigkeit erfordert weniger mentale Ressourcen. Aufgrund dieser nicht fremd von aussen aufoktroyierten, sondern durch eigene Leistung erzeugten Prozesse entsteht ab dieser Stufe auch eine neue Dimension des Problemlösens: Das Empfinden von Identifikation, Verantwortung und Emotion bezüglich der Handlung. Auch das absichtsvolle Entscheiden gegen eine Regel, Regelverstöße und Abwägen/Gewichten von Regeln ist nun eine Option. Eben dies erfordert m.E. ein Eingehen und Aushalten von Ambiguität. Und es birgt zugleich die Gefahr, bei Nichteingehen dieser Ambiguität sich auf die Stufe des Fortgeschrittenen zurückzuentwickeln oder in rigide, aber Sicherheit spendende Muster zu verfallen. Ferner wird durch die Dimension des Identifizierens und Verantwortung auch eine soziale Komponente deutlich, die später in Bezug zu soziodynamsichen Aspekte in der Kfz-Werkstatt relevant werden wird.

Gewandter Praktiker (proficiency): Er leistet sehr effektive und effiziente Situationsverarbeitung. Er kann strukturelle Ähnlichkeiten in oberflächlich unterschiedlichen Situationen und strukturelle Unterschiede zwischen oberflächlich ähnlichen Situationen sehen. Analog zu strukturähnlichem Erfahrungswissen werden Faktoren und Pläne für die neue Situation holistisch-musterartig intuitiv (wieder)erkannt und Handlungen routiniert ausgeführt. Die Intuition hat für den gewandten Praktiker eine alltägliche Qualität, statt extraordinärer oder übernatürlicher Konnotate[2724]. DREYFUS & DREYFUS erwähnen neben dem eher impliziten Verweis auf Muster auch explizit die aus der Erfahrung abgeleiteten *„Erwartungen von Ereignissen"*[2725] in der Situation – beides findet sich auch im KLEIN-Modell. Eine Analyse und bewusste Reflexion erfolgt nur noch selten.

Experte (expertise): Er ist in der Lage, schnell und routiniert effektiv auf verschiedenste Situationen zu reagieren. Er handelt aus unbewussten Automatismen heraus, solange die Situation keine außergewöhnlichen Aspekte zeigt (dann nutzt er analytisches Vorgehen). Statt aufwändigen, bewussten, reflexiven Denk-Prozessen erfolgt das sofortige Erkennen von Struktur und Handlungsweise. Der Experte entscheidet anscheinend anstrengungsfrei, einfach und erfolgreich[2726].

A6.27 Entscheidungsmuster-Typen-Modell der Expertise nach Pliske, Crandall & Klein

Wissenschaftler haben eine breite Erfahrung in der Domäne und mit diversen Situationen. Sie lieben die Domäne, sind hochmotiviert neue Erfahrungen zu machen, Muster zu entschlüsseln und ihr Wissen zu erweitern. Auch ihr Domänen-Wissen über Konzepte, Prinzipien und Entscheidungsregeln ist sehr hoch.

2722 Vgl. Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 45ff.
2723 Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 46.
2724 Vgl. a. a. O. S. 53.
2725 Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 52.
2726 Vgl. Dreyfus & Dreyfus 1987 S. 45ff.

Die Fähigkeiten zur Mustererkennung und mentaler Simulation sind stark ausgebildet, sie sehen Ereignisse als dynamisches Systeme an, gehen analytisch und kritisch vor. Wenn Probleme zu leicht oder sie gestresst sind, entscheiden sie wie Mechaniker. Besonders schwere oder untypische Probleme verlangsamen ihre Tätigkeit. Sie sind sehr flexibel, wenden viel Zeit für das Verstehen des Problems auf, optimieren ihre mentalen Modelle und benötigen wenig Zeit für die Durchführung der Handlung, weil sie hocheffizient erfolgt. Sie beherrschen verschiedenste (mentale oder materiellen) Hilfsmittel und gehen sehr oft wahrnehmungsbasiert vor (recognition-primed).

Prozessbefolger sind oft jung und haben wenig Erfahrung. Nur manche lieben die Domäne und sind motiviert neue Erfahrungen zu machen, Muster zu entschlüsseln und ihr Wissen zu erweitern. Sie können Ereignisse weniger gut als dynamisches System verstehen. Sie sehen das Ziel ihrer Tätigkeit im erfolgreichen ausführen definierter Arbeitsschritte, die aber oft eine Wissensbasis erfordern (würden). Ihr Wissen über Prinzipien, Regeln ist begrenzt auf ihre bisherigen, wenigen Erfahrungen. Sie wenden weniger Zeit für das Verstehen des Problems und bilden des mentalen Modelle auf, verwenden mehr Zeit für die Nutzung von IT-Tutor-Systemen (damit ist nicht eine generelle IT-Nutzung gemeint, sondern nur geführte Hilfen). Sie beherrschen nur die (mentalen oder materiellen) Hilfsmittel, die man sie gelehrt hat. Sie gehen nur manchmal wahrnehmungsbasiert vor (recognition-primed).

Mechaniker haben manchmal viele Jahre Erfahrung. Sie sind nicht mehr als nötig daran interessiert mehr über ihre Tätigkeit zu lernen und wenig motiviert, besser zu arbeiten (haben also mittelmäßige Leistungen). Sie sehen das Ziel ihrer Tätigkeit im erfolgreichen Ausführen definierter Arbeitsschritte, für die eine Wissensbasis oft nicht notwendig ist, die also (nur) regelbasiertes Handeln erfordert. Sie könen nur begrenzt ihre Entscheidungsprozesse artikulieren und erkennen selten die Faktoren, die das Poblem beeinflussen und erschweren. Sie wenden weniger Zeit für das Verstehen des Problems und für das Bilden mentaler Modelle auf, verwenden mehr Zeit für die Nutzung von IT-Tutor-Systemen. Sie beherrschen nur die (mentalen oder materiellen) Hilfsmittel, mit denen sie lange vertaut sind und sind verstört-irritiert, wenn Veränderungen bei den Hilfsmitteln eintreten oder neue eingeführt werden. Sie können nicht wahrnehmungsbasiert vorgehen (recognition-primed).

Gleichgültige (disengaged) haben manchmal viele Jahre Erfahrung. Sie mögen ihre Tätigkeit nicht und mögen es nicht über die Domäne nachzudenken. Sie haben begrenztes Wissen über Konzepte, Prinzipien und Entscheidungsregeln. Wissen und Können ist begrenzt auf Szenarien, die sie erlebt haben (hierbei wird implizit auf mangelnden Wissens-Transfer oder Analogiebildung auf neue Szenarien verwiesen). Ihre Leistung und die Arbeitsergebnisse sind gerade noch ausreichend und grenzwertig. Sie erkennen die Faktoren, die das Poblem beeinflussen und erschweren, nicht. Die meiste Zeit erzeugen sie starr definierte Routine-Produkte/Leistungen. Sie verwenden fast kein Zeit zur gezielten Bildung mentaler Modelle und entsprechdn viel Zeit für Hilfssysteme. Sie können nicht wahrnehmungsbasiert vorgehen (recognition-primed)[2727].

A6.28 Anforderungen an geteilte mentale Modelle nach Badke-Schaub

Koordination: Koordination (als Organisation von Ressource, Aktivität und Team-Reaktionen zum Zweck Tätigkeiten in einem Zeitlimit zu integrieren, zu synchronisieren und zu kompletieren[2728]) erzeugt effektive und effiziente Tätigkeiten im Team. Fehlt sie, folgen Fehlentscheidungen oder Ressourcenverschwendung. Die Teamleistung steigt, wenn individuelle Beitrags-Leistungen bzgl. Inhalt und Prozess im Team

2727 Vgl. Pliske, Crandall & Klein 2004 S 183ff.
2728 Vgl. Cannon-Bowers et al. 1995 S. 345.

abgestimmt werden (empirisch belegt von GURTNER[2729]). Je komplexer und risikoreicher die Tätigkeit, desto mehr Abstimmung ist nötig. Junge Teams erreichen Koordination durch expliziten Austausch im Gespräch (Kommunikation), eingesessene Teams haben implizit ein gemeinsames Verständnis (von CLARK & BRENNAN ‚**common ground**' genannt[2730]), das implizite Koordination ermöglicht. Diese implizite Koordination sieht BADKE-SCHAUB aber nur für hinreichend bekannte, geübte Tätigkeiten funktional (hier wird das Gefahrenpotential des common ground sichtbar). HACKMAN et al. zeigen auf, dass Teams oft erst an ihrer Koordination arbeiten wollen, nachdem ein unkoordiniert-aktionistisches Vorgehen gescheitert ist[2731] (dies ist deckungsgleich mit HOLZKAMPs Diskrepanzerfahrung, s. entspr. Kap.). Dies Umdenken erfolgt, so GERSICK, oft in der Mitte eines Projektes und eine plötzlicher Wandel in Wahrnehmen und Handeln setzt im Team ein (**punctuated equilibirum**)[2732].

Kommunikation: Durch diese wird Information in koordiniertes oder ggf. kooperatives Handeln überführt. ORASANU stellt fest, das erfolgreiche Entscheidungsmacher (in diesem Fall Piloten) mehr Informationen aus dem Team erheben (fragen), diese auch mehr verwerten und für das Team hörbar über diese sprechen (**think out loud**) als weniger erfolgreiche[2733]. Auch die Metaprozesse systemseitiges oder interpersonales Feedback sowie Reflexion verbessern die Teamleistung (empirischer Nachweis bei BREHMER & ALLARD[2734]).

Kooperation: Gruppenphasen sensu TUCKMAN (die hier nun nicht erörtert werden sollen) sind durchzogen von je notwendigen **Konflikt- und Performanzphasen**, die sowohl positiv als auch negativ sind (je für Gruppenfindung oder Performanz mal positiv, mal negativ)[2735].

A6.29 Die elf wichtigsten Theorien der computervermittelten Kommunikation nach Döring

Nachfolgend werden die von DÖRING zusammengefassten *„elf wichtigsten Theorien der computervermittelten Kommunikation"*[2736] aufgezeigt[2737]. Sie erarbeitet unterteilt in die drei Themenblöcke Medienwahl, Medienmerkmale und mediales Kommunikationsverhalten eine umfassende Sichtweise auf Theorie und Empirie der computervermittelten Kommunikation[2738]. Es werden je Entstehungsbedingungen/-begründungen und negative, neutrale oder positive Effekte aufgelistet.

CvK-Theorie	Kern-Aussagen	Faktoren, die über defizitäre oder defizitlose Kommunikation entscheiden	Entstehende Vorteile als kurzfristige Effekte	Entstehende Nachteile als kurzfristige Effekte
Medienwahl-Theorien (Entscheidung für oder gegen ein Medium)				
rationale Medienwahl	CvK-Einsatz ist für einfache Kommunikationsaufgaben geeignet, für komplexere nicht. Aufgabenangemessen eingesetzt ist CvK bereichernd	Komplexität der Kommunikationsaufgaben	Ökonomie	nicht weiter erörterte Störungen
normative Medienwahl	CvK-Einsatz wird durch soziale Normen im Umfeld beeinflusst und erfolgt deshalb oft irrational und dysfunktional	Medienkompetenz und Funktionalität oder Dysfunktionalität der Nutzungsnormen	Nützlichkeit	nicht weiter erörterte Störungen
interpersonale	CvK-Einsatz wird durch die Medienpräferenzen der Beteiligten	Funktionalität oder Dysfunktionalität, sowie	Wechselseitiges Lernen	nicht weiter erörterte Störungen

2729 Vgl. Gurtner 2003.
2730 Vgl. Clark & Brennan 1991.
2731 Vgl. Hackman et al. 1976.
2732 Vgl. Gersick 1989.
2733 Vgl. Orasanu 1993.
2734 Vgl. Brehmer & Allard 1991.
2735 Vgl. Tuckman 1965.
2736 Döring 2003 S. 187.
2737 Vgl. Döring 2003 S. 187; 131ff, 149ff, 161ff ; S. 195f.
2738 Vgl. A.a.O. S. 187; 131ff, 149ff, 161ff ; S. 195f.

Medienwahl	mitbeeinflusst, wobei die Kommunikationspartner sich wechselseitig abstimmen müssen	Kompatibilität oder Inkompatibilität der Kommunikationsstile der Beteiligten		
Medienmerkmal-Theorien (von welchen Medienmerkmalen und wie wird die Kommunikation beeinflusst)				
Kanal-reduktion	CvK ist wegen fehlender Sinneskanäle im Vergleich zur Face-to-Face-Kommunikation defizitär und unpersönlich	immer	-	-
Herausfiltern sozialer Hinweisreize	CvK führt wegen ihrer Anonymität zu Enthemmung und steigert sowohl prosoziales, als auch antisoziales Verhalten	soziale Normen, Teilnehmerkreis	Egalität, Intimität, prosoziales Verhalten	antisoziales Verhalten
Digitali-sierung	CvK verändert durch die Möglichkeiten digitaler Datenverar-beitung die Produktion, Verarbeitung und Rezeption der Botschaften, was ambivalente Folgen für die Nutzer hat	Medienkompetenz	Kontrollgewin n und Entlastung	Kontrollverlust und Belastung
Medienkommunikationsverhalten-Theorien (Agieren der Beteiligten während der Kommunikation)				
soziale Informationsv erarbeitung	Nutzer können nonverbale Botschaften und soziale Hinter-grundinformationen bei der CvK verbalisieren, so dass kein Informa-tionsdefizit auftritt	verfügbare Zeit, Medien-kompetenz, Ange-messenheit der Moti-vation zu kompensatori-scher Informationsverar-beitung	neue verbale und nonverbale Ausdrucks-formen	nicht weiter erörterte Störungen
Simulation und Imagination	Nutzer können die Freiheitsgrade der textbasierten Selbstdarstellung und Personalwahrnehmung bei der CvK ausschöpfen und damit veränderte soziale Wirklichkeiten erschaffen	Selbstdarstellungs-Motivation, Eindrucksbildungs-Motivation, Medienkompetenz	neue soziale Wirklichkeits-kon-struktionen und transpa-rente Kon-struktions-prozesse dieser	soziale Fehleinschätzung en und Täuschungen
Soziale Identität und Deindividuati on	Nutzer können ihre personale oder soziale Identität unter Anonymitäts-bedingungen bei der CvK verstärkt erleben und ausdrücken	wechselseitiger Bekannt-heitsgrad der Teilnehmer, generelle Innen- bzw. Außenorientierung	Eigenständig-keit oder Gruppen-zusammenhalt werden unterstützt	Konflikte und Gruppendruck werden gesteigert
Netzkultur	Nutzer erschaffen im Internet eigene Kulturräume mit spezifischen Werten, Normen, Konventionen usw., die ihr Verhalten bei der CvK beeinflussen	Identifikation mit und Kenntnis der Netzkultur	soziale Integration bzw. Inklusion	soziale Isolation bzw. Exklusion
Internet-Sprache	Nutzer stimmen ihren Sprachgebrauch auf Adressaten, Ziele und technische Bedingungen ab, so dass spezifische Sprachvariationen bei der CvK entstehen, die wiederum soziale Prozesse im Netz beeinflussen	allgemeine und netzspezifische Sprachkompetenz	kreativer, differenzierter und sozial ver-bindender Umgang mit Schriftsprache	Verunsicherung, Missver-ständnisse und Manipulation im zwischen-menschlichen Austausch

A6.30 Befunde zu 14 Themen der Online-Forschung zu sozialen Aspekten der Internetnut-zung nach Döring

Medienspezif ische Wahr-nehmung der Ereignisse	- Konfrontation mit virtuellen Repräsentationen von Personen - Immersionserfahrungen und damit Ausblenden der realen Umgebung während der Computernutzung - spezifische soziale Wahrnehmungsstrategien, die mit sozialen Normen kollidieren können, z.B. quasi-

	autistisches Verhalten gegenüber anderen real anwesenden Personen während der Arbeit am Rechner[2739]
Abruf von sozialem Wissen	- Verlagerung der Gedächtnisleistungen stärker auf externe Speicher bei asynchroner Kommunikation - auf Grund Übermaß an Informationen: überforderte Gedächtnisleistung und externe Speicherverwaltung möglich - Wiedererkennung von Nicknames oder E-Mail-Adressen weniger gut ausgeprägt als bei Widererkennung von Gesichtern[2740]
Soziale Schlussfolgerungen	- im kontextarmen Medium Internet oft ungenügend Informationen für begründete voreilig vorgenommene Attributionen beim Kommunikationspartner bei technischen Problemen - aber auch Ablenken von eigenen und/oder fremden sozio-technischen Unstimmigkeiten durch Schuldzuweisung auf Internet[2741]
Ent-scheidungen	- Urteilsbildung hängt ab von kognitiver Belastung und Relevanz der Situation - Urteilsheuristiken als Hilfe bei Informationsflut[2742]
Soziale Emotion	- Netz bietet Potential für hochemotionale Situationen, wie auch geringes Emotionspotential. Laut Döring hängt es von den Medienwahlentscheidungen und der Selektion von Inhalten, Kommunikationspartnern und Transaktionen ab, ob die Situation emotionskritisch ist oder nicht - Nutzer können bewusst das Netz einsetzen um ihre Emotionen zu regulieren (mood management) - ähnlich wie bei der TV-Nutzung ist eine ‚Verflachung des Gefühlslebens' zu erwarten - nonverbale Kommunikationsinhalte können durch alternative Ausdrucksformen für Gefühle übermittelt werden: durch Emoticons, Sound- und Aktionswörtern und Formatierung und Gestaltung von Texten, Chronemik, Verbalisierung vor allem bei ‚sekundären bzw. komplexen sozialen Situationen' - Online-Foren werden zur Selbsthilfe und Erfahrungsaustausch genutzt - Anonymität bzw. Pseudoanonymität und mediale Distanz erleichtern Bearbeitung heikler Gefühle und Austausch akuter emotionaler Gefühle im Netz, trotz Bedrohung des Selbstwertgefühls durch Negativ-Reaktionen[2743]
Aggressives Verhalten	- das Spektrum aggressiver Angriffe im Internet ist breit: es beschränkt sich nicht nur auf verbale Aggression, sondern umfasst auch technische Systemangriffe und Initiierung von Online-Transaktionen - Erleichterung und Förderung von Offline-Gewalt - aggressions-auslösend im Rahmen von Online-Diskussionen ist: Kritik an eigene Person oder Position (Instinkttheorie), frustrierende Erlebnisse im Zusammenhang mit Internet-Nutzung im Allgemeinen oder Online-Diskussion im Besonderen (Frustrations-Aggressions-Hypothese), durch Beobachtung oder aus eigener Erfahrung, sich durch aggressives Verhalten Macht und Respekt zu verschaffen, kann der Hang zu aggressivem Verhalten gestärkt werden (Lerntheorie), Personenmerkmale wie Geschlecht, Aggressivität - emotionale Reaktion des Gegenübers ist nicht erkennbar, der Schädigungsgrad wird so leicht unterschätzt (Kanalreduktionsmodell) - durch physische Distanz und mögliche Anonymität im Netz kann Enthemmungseffekt auftreten (Filter-Theorie) - Nutzer kann durch wiederholtes Lesen oder Zitieren über längere Zeit aggressives Verhalten weiterführen und aufschaukeln (Digitalisierungsmodell) - Informationslücken über den Gegenüber werden mit Fantasievorstellungen gefüllt, Feindbilder können entstehen (Imaginationsmodell) - verbale Aggressionen gefördert durch akzentuierte individuelle und kollektive Identitäten (Theorie der sozialen Identität und Deindividuation) - beeinflusst Medienwahl zu Gunsten des Internet[2744]
Diskrimi-nierendes Verhalten	- in Bezug auf Internetnutzung findet sich diskriminierendes Verhalten auf folgenden Ebenen: Strukturellen Bedingungen des Netzzugangs, Zugang zu einzelnen Online-Angeboten, interpersonaler Umgang miteinander und mit verbreiteten Inhalten - Diskriminierung wird durch Internet nicht aufgehoben, sondern teilweise noch verstärkt - soziale Räume wie Foren sind wie im Offline-Leben häufig durch Zugangsbarrieren ‚segregiert'[2745]
Prosoziales Verhalten	- Hilfeverhalten im Internet kann online und offline gewährt werden, bspw. in Form von Bereitstellung von Content, Unterstützung beim Netzzugang[2746]
Körper-lichkeit	- durch computervermittelter Kommunikation ‚neue Praxen des Umgangs mit dem Körper im sozialen Kontext'.

2739 Vgl. Döring 2003 S. 248f.
2740 Vgl. Döring 2003 S. 251.
2741 Vgl. A.a.O. S. 252f.
2742 Vgl. A.a.O. S. 254.
2743 Vgl. A.a.O. S. 256ff.
2744 Vgl. A.a.O. S. 271f.
2745 Vgl. A.a.O. S. 276.
2746 Vgl. A.a.O. S. 280.

	- Entkörperlichung. Internet-Nutzer treten jenseits wechselseitiger visueller Kontrolle unbefangener mit Unbekannten in Kontakt, zudem veränderte nonverbale Kommunikation - mangelnder Körperkontakt ist nicht von Nachteil - Körperkonstruktion. Döring versteht Körperkonstruktionen als Merkmal der Personenerkennung im Netz und Selbstdarstellungs-Strategien, weder als sog. beliebige Maskerade oder antisozialer Betrug, sondern als zur Verwirklichung legitimer sozialer Ziele genutzt[2747]
Macht	- Döring nennt u.a. Stress als einen Faktor, der individuelle Identitäts-Gestaltungsmacht reduzieren kann - Soziale Beziehungen erfahren eine Machtverschiebungen durch das Internet bspw. bei Arzt-Patient- oder Kunden-Verkäufer-Beziehungen, Patienten gelangen zu Expertenmacht und Käufer erhalten sog. Bestrafungsmacht durch potentiellen, ‚bequemen Wechsel zwischen Online-Shops' - marginalisierte Gruppen können durch Mitgliederrekrutierung, Binnenkommunikation und Öffentlichkeitsarbeit ihre Macht mit Hilfe des Internet stärken - etablierte Gruppen können ihre Effizienz durch Online-Infrastruktur stärken[2748]
Forschung	- durch das Internet entstehen neue Untersuchungsthemen für fast alle Wissenschaftsdisziplinen - Funktionen des Internet für Scientific Communities: Unterstützung bei ‚internen Austausch', ‚öffentlichen Selbstdarstellung' und ‚praktischen Forschungstätigkeit' - dadurch Veränderungen im Forschungsalltag, bspw. im Bereich soziale Integration in die Scientific Community, etc. Risiko: zunehmender Plagiatismus[2749]
Konsum	- ‚Prestige-Gewinn oder Stimmungsregulation', ‚sozial geteilte Konsumerfahrungen' - Austausch über Online-Plattformen, Offline-Gespräche, Kaufempfehlungen via System[2750]
Arbeit	- für internetgestützte Arbeit sind ‚spezifische neue Kompetenzen' verlangt - Aufgaben- und Machtverteilungen zwischen den Mitarbeitern können sich verändern, je nach ‚Internet-Kompetenz' und ‚normkonformer' Netznutzung (z.B. Nettiquette) - Risiko für Unternehmen: ‚cyberslacking' – privates Surfen am Arbeitsplatz und (un-)beabsichtigte Weiterleitung von firmeninternen Informationen[2751]
Justiz	- Unrechtbewusstsein scheint geringer ausgeprägt[2752]

A6.31 Ausblick auf Verwertungsmethodik für künftige Schritte nach dieser Untersuchung

COOPER und Kollegen entwickeln einige qualitative Methoden und Instrumente zur **Konstruktion von subjektorientierten IT-Lösungen**, die hier kurz aufgeführt werden sollen. COOPER sieht als IT- und Interface-Entwickler die Erfassung von Nutzerzielen und Nutzungsmustern per Use-Case, Scenario und Persona (s.u.) klar als Herausforderung an qualitative Forschungsmethodologie. Die Erfassung von Quantitäten ist nachrangig. Die Befunde werden dann in Design-Lösungen synthetisiert. Auch die – für erfolgreiche Designentscheidungen grundlegende – emotionale, empathische Einbindung der Designer in die Nutzer-Perspektive wird über diese Werkzeuge erreicht[2753] (s. Funktions-Bedürfnis-Modell im Kap. 2.2.4. zum IT-Design). Um Wissen über die Zielgruppe in jeder Designphase (s.u.) in angemessene Designlösungen zu überführen (die sog. ‚Forschungs-Design-Kluft' zu überwinden), sind laut COOPER vor Allem ‚Scenarios' und ‚Personas' hilfreiche Werkzeuge[2754]. Zu den **Scenarios**: Scenarios als Interaktions-Design-Werkzeug sind Geschichten über Leute und ihre Aktivitäten. Sie sollen per Konkretisierung Designlösungen erkennbar machen[2755] und so den Gestaltungsprozess in der funktionalen Dimension lenken. CARROLL hat Scenarios ursprünglich, kritisiert COOPER, wenig konkret, mit zu fixen und abstrakten Rollenbeschreibungen der Akteure im Setting und vor Allem nur mit ‚tasks' (übersetzbar als ‚äußerlich sichtbare Verhaltensmuster

2747 Vgl. Döring 2003 S. 287.
2748 Vgl. A.a.O. S. 295f.
2749 Vgl. A.a.O. S. 287, S. 312.
2750 Vgl. A.a.O. S. 287, S. 312.
2751 Vgl. A.a.O. S. 313f.
2752 Vgl. A.a.O. S. 320.
2753 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 14ff.
2754 Vgl. A.a.O. S. 75.
2755 Vgl. Carroll 2000.

zum Zweck einer speziellen (Dienst)Leistungserfüllung‘), statt mit inneren Beweggründen konzipiert[2756]. Diese Punkte optimiert COOPER. Nach REDISH sind Scenarios ausserdem[2757]:

- real, aber pointiert (reale Nutzer, reale Situationen)
- Mischungen der Ergebnisse der Nutzer-, Arbeits(task)- und Kontext-Analyse
- lebendinge und anschauliche Erläuterungen des ‚wer, was, warum‘, aber nicht des ‚wie‘ des ‚Use-Case‘
- die Vorleistung zu zielgruppengerechteren Use-Cases (Abgrenzung zum Use-Case s.u.)
- daher sind sie für ihre Zielgruppe (Designer, Entwickler, Management) niederschwelliger und akzeptabler als abstraktere Modellierungen der Nutzerbedürfnisse

Sie warnt ferner davor, dass Scenarios um die Inhalte gekürzt werden, die das Produkt nicht leisten kann oder soll, da so Nutzerziele verpasst werden[2758]. REDISH verweist auf die somit vermeidbaren Brüche zwischen Effektivität und Effizienz[2759]:

> *„When our assumptions are accurate, we may produce a reasonable system. When they are inaccurate, we may produce the wrong system even though it is ‚well designed‘“*[2760]

Scenarios werden von COOPER in drei zunehmend enger und detaillierter werdende Scenario-Arten unterteilt (Kontext-, Schlüsselpfad- und Validierungs-Scenario), die je in drei mehrschrittige, enger und detaillierter werdende, aber durchaus iterativ[2761] verlaufende, **Design-Arbeitsphasen** eingebettet sind[2762] (Übersetzung nach H.L.):

Erfordernis-Definition (für die Analyse der Funktions(Utility)-Bedürfnisse):

- Problemstellung, Verwertungsvision und -nutzen erkennen
- Ideen finden (dabei verzerrte Vorstellungen der Designer, Manager überwinden)
- Erwartungen der primären und sekundären **Persona**(s) identifizieren
- **Kontext-Scenario** erstellen
- Bedarf an System definieren (1. Daten-Objekte, 2. funktionale Aktionen und 3. Beziehungen zwischen Sets von Daten-Objekten und Aktionen, 4. in Abstimmung mit den Begrenzungen: Nutz-Situationen, Fähigkeiten der Personas, technische Möglichkeiten, ökonomischen Erfordernisse)

Interaktionsgerüst(Framework)-Definition (für Struktur, Fluss und Verhalten des IT-Systems, basierend auf Erfordernissen):

- Formfaktoren (Bedingungen wie Auflösung, Monitorgröße, on/offline, etc.) und Eingabemethoden (Maus, Tastatur, Finger, etc.) festlegen
- Ansichten festlegen
- Funktionale und Datenelemente (s.o.) in Form von vom Nutzer sehbaren Repräsentationen (perceived affordances, bzw. signifiers[2763]) der Elemente festlegen (Icons, Frames, Container, Gruppierungen, individuelle Kontrollflächen, etc.)
- Funktionsgruppen und Hierarchie dieser festlegen (dem Nutzungsfluss der Persona und somit ihrem mentalen Modell angemessen)
- Interaktionsgerüst skizzieren (Verbildlichung der Ideen ohne Details (sog. ‚wireframe‘, per Hand oder digital)
- **Schlüsselpfad-Scenario** erstellen

Verfeinerung (für iteratives Optimieren und Nachbessern):

- Optik und Benutzungsempfinden (‚look and feel‘) auf Basis der ‚wireframes‘ festlegen

2756 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 76.
2757 Vgl. Redish 2001.
2758 Vgl. A.a.O. S. 25.
2759 Vgl. A.a.O. S. 15.
2760 Rubinstein & Hersh 1984 S. 29.
2761 Iterativ meint Prozessschleifen, die bei Bedarf auf frühere Prozessschritte rückführen und diese nocheinmal durchlaufen und so mit neuen Befunden zugrundeliegende Annahmen optimieren und letztlich zum Asugangspunkt der Schleife zurückkommen. (Eigene Definition).
2762 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 77ff.
2763 Vgl. Norman 2010.

(sog. ‚styleguides' als Gestaltungsregelwerke für die Umsetzer), ‚mockups' (statische Darstellungen des Interface), oder auch lauffähige Interface-Prototypen entstehen; hier sollten Designer für grafische Bedienelemente und Industriedesigner die Interaktionsdesigner unterstützen)
- **Validierungs-Scenario** erstellen
- Design abschließen

Nun zu den drei **Scenario-Arten**. Im episodisch formulierten, groben und flach detaillierten, aber breit beschreibendem **Kontext-Scenario** (auch ‚day-in-the-life-scenario' genannt) werden Nutzungsmuster und Nutzerziele sichtbar gemacht, indem

- Persona
- ihr mentales Modell
- Ziele
- primäre Aktivitäten für diese Ziele
- subjektiv erwartete Ergebnisse durch die IT-Nutzung
- das Setting
- der breiten Kontext in Form von Umfeld- oder Unternehmens-Organisations-Faktoren
- Berührungspunkte der Persona mit dem IT-System
- Berührungspunkte der Persona mit anderen Personas
- grob Zeitpunkte oder Dauer im (wenn sinnvoll) Tagesverlauf
- Unterbrechungen/Störungen der Tätigkeit
- anderer Produkte und Objekte
- personaspezifische Toleranzschwelle der IT-Komplexität

dokumentiert werden. Das Kontext-Scenario ignoriert vorerst sowohl das IST-IT-System (weitestmöglich) als auch die Frage der Umsetzbarkeit neuer IT-Ideen und fokussiert auf den Nutzer[2764].
Im konkret-aktionsorientierten (taskoriented) **Schlüsselpfad-Scenario**, das auf den Annahmen der Nutzerziele im Kontext-Scenario aufbaut, wird folgendes beschrieben:

- exakt-detaillierte, operative Bedien-Schritte und Pfade der Persona(s) im Interface
- das Verhalten des Interface, bzw. der Software
- primär Beschreibung der Schritte, die die Persona(s) häufig nutzen

Dabei entstehen abschreitbare Pfade durch die Software (sog. 'walkthroughs' oder 'storyboarding' durch die 'key paths'). Die Interaktion zwischen Nutzer und Interface erfordert nicht nur die **induktiv-empirische** Perspektive auf die Zielgruppe, sondern als zweite Grundlage auch Deduktion per Einhaltung von **Theoriewissen**: Pädagogisch-didaktische und Interaktionsdesign-Prinzipien (z.B. für anpassbare Pfade je nachdem, ob der Nutzer ein Anfänger oder ein in der Software erfahrener Nutzer ist)[2765].
Das **Validierungs-Scenario** konstruiert all die Benutzungs-Schritte und -Pfade, die Personas seltener verwenden (und daher auch anders konstruiert werden, da der Nutzer in ihnen unerfahrener ist). COOPER nimmt eine Dreier-Abstufung vor:

- Schlüsselpfad-Varianten (seltener, aber noch immer Hauptpfade bei der Nutzung)
- notwendige, aber seltene Funktionen (necessaries)(müssen daher nicht anpassbar sein)
- optionale und seltene Funktionen (edge cases) [2766]

COOPER verdeutlicht die **Abgrenzung** von **Use-Case** (dt. Nutzfall) **zu Scenario**[2767]: Scenarios sind iterative (zyklisch-fortschreitend, aufeinander aufbauende) Mittel, um Verhalten, Funktion (Utility), Funktionsprioritäten und konkrete Funktions- und Interaktionsgestaltung des IT-Systems aus der Bedürfnis-Perspektive

2764 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 80f.
2765 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 86f.
2766 Vgl. A.a.O. S. 88ff.
2767 Vgl. A.a.O. S. 77. Zur Abgrenzung von Use-Cases und Scenarios gegen ‚user stories' s. Wells 2013.

des Subjekts zu definieren. Use-Cases sind Software-Engineering, bzw. Usability Werkzeuge, die in hoher Detaillierung alle Transaktions-Schritte zwischen funktionalen Anforderungen (m.E. nicht aber zwingend den Arbeitsschritte-Fluss und nicht die Screens der grafischen Oberfläche GUI[2768]) für eine ‚task' (Verhaltensmuster zur (Dienst)Leistungserfüllung) aller Nutzer und den IT-System-Reaktionen beschreibt, aber Designfragen offen lässt. Sie sind erst in der späten Phase der IT-Entwicklung vorzunehmen. Zusammenfassend: Während ein **Use-Case** die Funktion des IT-Systems für den Bedarf des Nutzers beschreibt, was der Nutzer also mit Hilfe des Werkzeugs (Software im weitesten Sinn) wie tun und erreichen will, der Fokus also auf dem **WAS** und wem **WIE** liegt, beschreibt und erklärt das **Scenario** m.E. zusätzlich (aber bezüglich des Use-Case-Anteils weniger detailliert) die kontextsensitive Lebens-, respektive Arbeitswelt als Gründe des Nutzer und **WARUM** er das im Use-Case beschriebene tun und erreichen will. Das Scenario liefert subjektive **Begründungsmuster**, sowie deren Hintergründe. Der Use-Case präzisiert das **Handlungsmuster**. Use-Case ist das **vorwärtsgerichtete** Werkzeug der Software-Ingenieure, die das Verhalten des Programms optimieren wollen, Scenario ist das **rückwärtsgerichtete** Werkzeug der Sozialwissenschaftler, die nachvollziehen, warum der Nutzer sich nicht nur verhält, sondern was ihn zum aktiven Handeln bringt.

Nun zu den **Personas**: Personas wurde von COOPER in das Interaktions-Design eingeführt und werden auch in angrenzenden Bereichen genutzt[2769]. In der Modellierungsphase der Software werden durch die Feldforschung verschiedene Muster rekonstruiert. Diese werden zu einem Domänen-Modell (Diagramme über Informationsfluss und Arbeitsfluss (workflow)) und zu einem Persona-Nutzermodell zusammengefügt. Während das Domänen-Modell das typische, technisch-inhaltsfokussierte Vorgehen der Softwareentwicklung anstößt und hier daher nicht weiter erörtert werden soll[2770], fokussiert die zweite Hälfte der notwendigen Designüberlegungen – das Persona-Nutzermodell – das Subjekt und ist daher hier interessant. Das Instrument Persona soll durch seinen illustrativ-konkreten, rollenspielartigen Charakter

- kohärente und angemessene Designentscheidungen fördern
- Diskussion (zwischen den Designern sowie Management) über die Nutzer, deren Bedürfnisse und das Produkt anregen
- Priorisierungsentscheidungen stützen
- durch seine Greifbarkeit eine gemeinsame Sprache der an der Herstellung Beteiligten erzeugen und so zu Konsens und Identifikation der Beteiligten mit den Designideen (commitment) führen
- Infos zum Verständins des (Geschäfts)Felds liefern
- auch wirtschaftliche Ziele und technische Grenzen verdeutlichen
- Ferner als Messwerkzeug für die Effektivität des Produktes dienen (wobei reale Nutzertests dadurch nicht ersetzbar sind)
- von anderen Geschäftbereichen wie Marketing oder Verkauf weiterverwendet werden[2771].

Dafür sollen die als typisch anzunehmenden mentalen Modelle (s. entspr. Kap.) der Personas rekonstruiert werden. Diese bestehen (COOPER verfügt dafür über keine tiefer aufgeschlüsselte Matrix) aus[2772] den Basis-Faktoren Einstellungen, Erfahrungen, Hoffnungen, sozialen, kulturellen, kontextuellen und kognitiven Faktoren, Terminologie, also Sprachgewohnheiten und daraus entstehenden generellen Bedürfnissen und Erwartungen bzgl. Produktverhalten/Funktionen (Utility) und eigenem Produktnutzungserleben (user-experience). Das Persona-Nutzermodell umfasst je detaillierte, rekonstruierte Nutzer Archtetypen (s.u.), die je deutlich voneinander unterscheibare Muster von Handlungen (im Original ‚behavior'), Zielen und

2768 GUI = Graphical user interface. Grafische Nutzerschnittstelle, Bedien-Oberfläche.
2769 Vgl. Cooper 2011; 1999.
2770 Für Deatilerläuterungen zur Modellierung vgl. Rupp et al. 2005.
2771 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 16f, 56ff.
2772 Cooper betont dabei die in Interviews ungenannten, aber dennoch erwarteten Aspekten (vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 80) Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 16ff.

Motivationen enthalten. Personas sind – hier beruft sich COOPER auf MIKKELSON & LEE – nicht reale Individuen, sondern zusammengesetzte **Archetypen** (also auf empirischen Daten basierend, statt vorurteilsbehaftete, verzerrte Karikaturen im Sinne von Stereotypen), die diejenigen Begründungs- und Handlungsmuster clustern, die in der Feldphase bei verschiedenen Menschen (die sich aber in der gleichen Rolle/Situation befinden) übergreifend beobachtet oder von diesen berichtet werden, die also von allen in ähnlicher Weise (Toleranzbereich) auftauchen. Sie beschreiben keine Mittelwerte, keine Durchschnittstypen, sondern auf einem Kontinuum diskrete (abgrenzbare) Variationen[2773]. Zwischen den Personas wird abgeglichen, inwiefern sich Ziele ähneln, unterscheiden oder umfassen. Auch die Wichtigkeit und Hierarchie der jeweiligen Personas für die Designentscheidungen (wer wird wie häufig, wie intensiv, auf welche Art das Produkt nutzen) wird priorisiert. Grundsätzlich werden diese Persona-Arten angenommen[2774]:

- **primäre** Persona: die Hauptnutzer. Ihre Bedürfnisse sind je so speziell, dass pro Persona eigene Interface-Formen und Verhaltensmuster zu gestalten sind
- **sekundäre** Persona: weitere, aber seltene Nutzertypen. Dasselbe Interface mit kleineren Modifikationen wird erstellt.
- **zusätzliche** Persona: Ihre Bedürfnisse sind weniger umfassend als die der primären Persona, so dass keine neuen Elemente gestaltet werden müsen
- **bediente** Persona (served): Sie ist nicht direkter Nutzer, kommt aber indirekt durch das Produkt, bzw. dessen Nutzungsfolgen damit in Kontakt (z.B: Patient beim Zahnarzt, Werkstattkunde in Bezug auf Werkstattplanungssysteme)
- **Kunden**-Persona: Die Menschen, die das Produkt zwar nicht selbst nutzen, aber über dessen Erwerb und Einsatz entscheiden (z.B. Vorgesetzte, IT-Einkauf, etc.)
- **negative** Persona: eine Listung der Typen, die nicht zum Nutzerkreis gehören, die aber aufgrund ihrer Nähe zur Zielgruppe oder aufgrund ihrer Präsenz im Feld versehentlich dazugezählt werden könnten. (Dies würde zur versehentlichen Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und Bedürfnisse im Design führen und ein für die anderen Personas inadäquateres Design wäre die Folge).

Erwartungen der primären und sekundären Personas müssen identifiziert werden und dann in das narrative Scenario einfließen. COOPER warnt vor drei Design- Fehlern, deren Wahrscheinlichkeit zugleich durch den korrekten Einsatz von Personas gesenkt werden kann[2775]:

- die Persona **elastisch** machen, also ihren Charakter und ihre Bedürfnisse so offen zu definieren, dass jegliche Designentscheidungen dadurch (ungerechtfertigt) legitimierbar sind
- selbstreferentielles Design erzeugen,dass die Bedürfnisse, Fertigkeiten oder mentalen Modelle der Designer oder Manager auf die Persona **projiziert** (s. Kap. mentale Modelle)
- Ausnahme-Nutzfälle mit häufigen Standard-Nutzfällen zu **verwechseln.**

Als Abschluss auf den Ausblick auf Verwertungsmöglichkeiten soll nun noch ein **Exkurs zu aktuellen fragliche Design-Methoden** genommen werden. Teile der Bewegung des UX-Design (user experience) schlägt die Methode des **method-acting** aus dem Schauspiel/Theater vor, um sich in Personas einzufühlen und diese daraufhin angemessener in die Gestaltung von Software einbringen zu können. So soll, durch Interaktions-Erleben, eine natürliche Entwicklung von realistische(re)n, glaubwürdige(re)n Scenarios möglich werden – meint LEPORE. Dies soll in Summe höhere Nutzerorientierung ermöglichen. So wird also die Persona erst weitest möglich rekonstruiert und dann von einer Person oder sogar dem Designerteam selbst geschauspielt. Ergänzend zur normalen Persona ist diese Art von Persona, so LEPORE[2776], dynamisch, lebensnäher als die Papiervariante, übertragbar auf andere konkrete Situationen und Kontexte, mit anderen Charakteren verbindbar und reich an Eingenschaften. Sie hat, so LEPORE, Psychologie, Physiognomie und

2773 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 59f. mit Verweis auf Mikkelson & Lee 2000.
2774 vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 17; weitere Ausführungen auf S. 67ff., 72f.
2775 Vgl. Cooper & Reimann 2003 S. 58.
2776 Vgl. z.B. Lepore 2009.

Sozialverhalten, hat durch das Spiel erfahrbar werdende innere Bedürfnisse und Ziele, zwischenmenschliche Bedürfnisse und berufliche Ambitionen. Der emotionale Gehalt und das unmittelbare Erleben wird also hervorgehoben. Dies ist zum einen m.E. sehr passend zum aktuellen Trend der ‚Experience', also des Erlebens, Fühlens, Wollens bei der IT-Nutzung. Dies ist aber zum anderen (und dies soll besonders betont sein) m.E. auch als **Symptom** lesbar: Ein Symptom für das Bedürfnis der UX-Forscher, besser in die Begründungsmuster und mentalen Modelle der Nutzer vorzudringen. Da die dort verwendeten analytischen Methoden ihnen bis dato nur begrenzten und oberflächlichen Zugang ermöglichen, ist das Bedürfnis umso verständlicher. Das ‚method acting' ist dabei ein extremer Gegenpol zu verstehend-theoriegeleiteten Analysen und Rekonstruktionen des NDM (s. Kap.): Statt zu beobachten und zu interviewen, warum das Subjekt handelt und entscheidet, nimmt man nun an, selbst das Subjekt zu sein, um dann (ggf. auch theoriefrei) seine eigenen Empfindungen auf die des Subjekts zu projizieren. Übertrieben pointiert: Die Analyse hat bis dato nicht ausreichend funktioniert, ergo gibt man sie gänzlich auf. Trugschlüsse sind dabei aber leicht denkbar – besonders, wenn man selbst Entwickler von Software, aber eben kein Domänen-Experte (wie das Zielsubjekt) mit entsprechenden feld-besonderen und abweichenden Wahrnehmungs- und Denkmustern ist. Auch die Schauspielmethode wird dabei nur sehr fraglich ‚echte' Begründungs-Konstruktionen erzeugen. Die o.g. Annahmen werden ferner in keiner Art belegt. Besonders die gelistete situativ-kontextuelle Angemessenheit muss bezweifelt werden, da gerade diese Situationen m.E. aufgrund ihrer Verschiedenartigkeit real erlebt werden müssen und nicht vorhergedacht werden können. Möglicherweise wäre das Hineinversetzen und Spielen noch am ehesten zulässig, wenn die Zielgruppe der eigenen Sozialwelt sehr nah steht. Dennoch bleibt das Risiko eigene Empfindungen auf die (unbekannte) Zielgruppe zu projizieren. Ausführung zur Notwendigkeit authentischen Materials in der Sozialforschung siehe LÖWE & DIETRICH[2777].

NIELSEN[2778] warnt schon vor zwei Dekaden: Designer sind keine Nutzer.

2777 Vgl. Löwe & Dietrich 2007 S. 50.
2778 Vgl. Nielsen 1994.